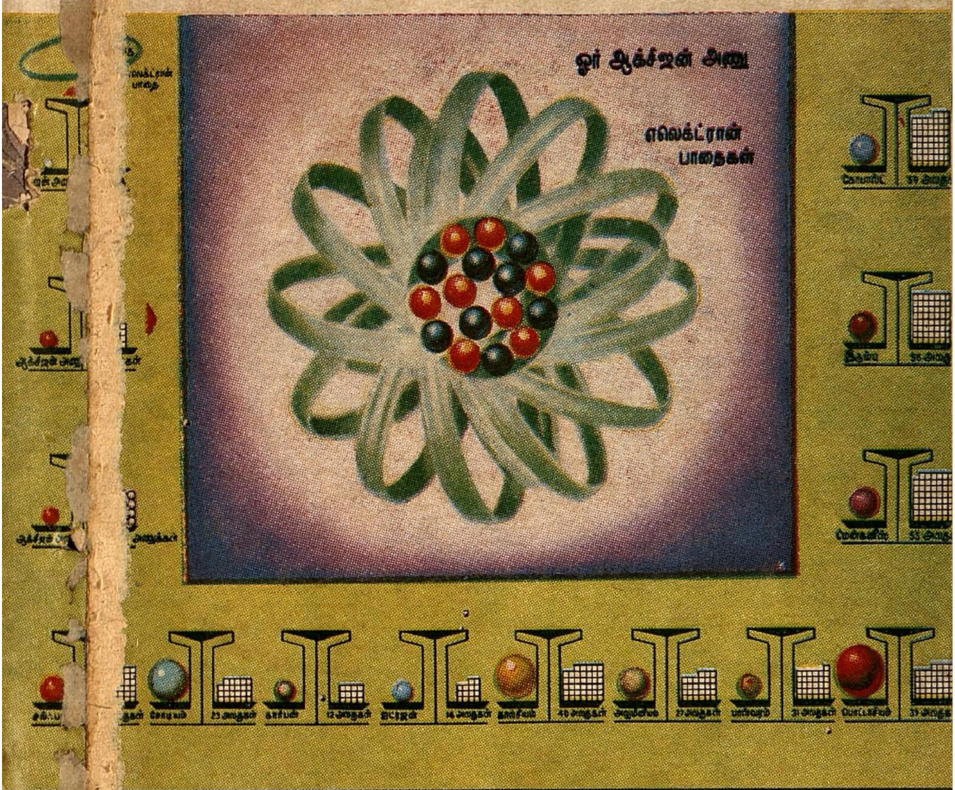
கலைக்கதிர்

ஆகஸ்டு-1966



ஓர் அணுவின் எடை

நோய் பரப்புவோர்

நீ[illegible]வளப் பொறியியல்

பென்சீன்

கலைக்கதிர்

எம் புதிய வெளியீடுகள்:

அமெரிக்காவில் கல்வி

தமிழாக்கம்:

திரு. போ. ரா. கிருஷ்ணமூர்த்தி, எம். ஏ., எல். டி.

அமெக்காவின் கல்வித்திட்டம், மேல்நிலைக் கல்வி, பல்கலைக் கழக, கல்லூரி மாணவர்கள் – ஆசிரியர்கள், பயிற்றுமுறை, முதியோர் கல்வி, நூல் நிலையங்கள், கல்வித்துறை ஆராய்ச்சி, சர்வதேசக் கல்வி இன்னோரன்னவைகள் இந் நூலில் தெளிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளன.

விலை ரூ. 4-00

* * *

காற்றுப் பெருங்கடல்

ஆசிரியர்: ப்ரான்க் எச். பாரெஸ்டர்

தமிழாக்கம்: திரு. ஆர். இராமசாமி, எம். எஸ்சி

மனிதன் மந்திரங்களால் மழையைப் பொழிவிக்க் முயன்ற பண்டைக் காலத்திலிருந்து அறிவியல் முறையில் மழையைப் பொழிவிப்பதில் வெற்றி கண்ட தற்காலம் வரையில் வானிலை அறிவு எவ்வாறு படிப்படியாக உயர்ந்துள்ளது என்பதைப் பல படங்களுடன் இந்நூல் தெளிவாக விளக்குகிறது.

விலை ரூ. 2-50 அஞ்சல் செலவு ரூ. 0-50

பதிவு அஞ்சலில் பெற விரும்புவோர் அஞ்சல் செலவோடு ரூ. 0·55 சேர்த்து அனுப்பவேண்டும்.

கலைக்கதிர், கோவை-18.

தந்தி: "குமரன்"   டெலிபோன்: { மில் : 3296
ஆபீஸ் : 2933 }

தி குமரன் மில்ஸ் லிமிடெட்,

பீளமேடு P. O., கோயமுத்தூர்-4.

✲

இயங்கும் கதிர்கள் 25,764

✲

நாங்கள் தயாரிப்பவை:-

Nf . 34 (40.2^s)	இந்தியன்
Nf . 38 (44.9^s)	,,
Nf . 42 (49.6^s)	,,
Nf . 50 (59.1^s)	,,
Nf . 52 (61.4^s)	எல்பாசோ

ஷி நூல்கள் கோன்களிலும் கிடைக்கும்

✲

MANAGING AGENTS :

Messrs. P. S. G. VENKATASWAMY NAIDU & Co.

Sri Ranga Vilas Ginning & Oil Mills,

POST BOX No. 151

Grams: **"OILMILLS"** **COIMBATORE** Phone: **4151**

*

MANUFACTURERS OF:

GROUNDNUT OIL & CAKE

COTTON & COTTON SEEDS

COTTON SEED OIL AND COTTON SEED CAKE

*

SUPPLIERS:

IN INDIA AND ABROAD

EDIBLE QUALITY GROUNDNUT MEAL IS OUR SPECIALITY.

Edible Groundnut Meal is being produced in one of the plants provided by "UNICEF"

கலைக்கதிர்

ஆசிரியர்: ஜி. ஆர். தாமோதரன்

மலர் 18 ஆகஸ்டு-1966 இதழ் 8

தலைவர் காமராஜ் — — 2
— "சாவி"
ஓர் அணுவின் எடை — — 5
— திரு. ஆர். இராமசாமி
உலக அரங்கில்.... திருமுருகாற்றுப்படை — 9
— திரு. கார்ல் ஏ கெல்லர்
வானவெளியில் இரட்டைச் சந்திப்பு — 12
— (அமெரிக்கச் செய்தித் துறை)
நோய் பரப்புவோர் — — 17
— திரு. ப. முத்துசாமி
திரையின் இசையும் முறையான இசையும் 21
— திரு. செல்வதுரை
சொற்கோவைப் புள்ளியியல் — — 26
— திரு. செ. வை. சண்முகம்
தொழில் துணுக்குகள் — — 31
— திரு. அ. இராம்கோபால்
செய்தித் தொடர்புக் கருவிகள் — — 33
— 'சம்பு'
விஞ்ஞானப் புதுமைகள் — — 40
பால்பாதையும் சூரியமண்டலமும் — — 45
— திரு. டி. என். முத்துசுவாமி
தெள்ளமுது [நாடகம்] — — 52
— திரு. குகன்
எறும்பு வீடு — — 58
— திரு. எஸ். இலக்குமிகாந்தன்
நீர்வளப் பொறியியல் — — 61
— திரு. அ. வீரப்பன்
பென்சின் — — 65
— திரு. பொன்னுசாமி பால்
நூல் அரங்கு — — 70
செய்திகள் — — 72

கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை, கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு, அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

விலை 65 காசு

தலைவர் காமராஜ்

"சாவி"

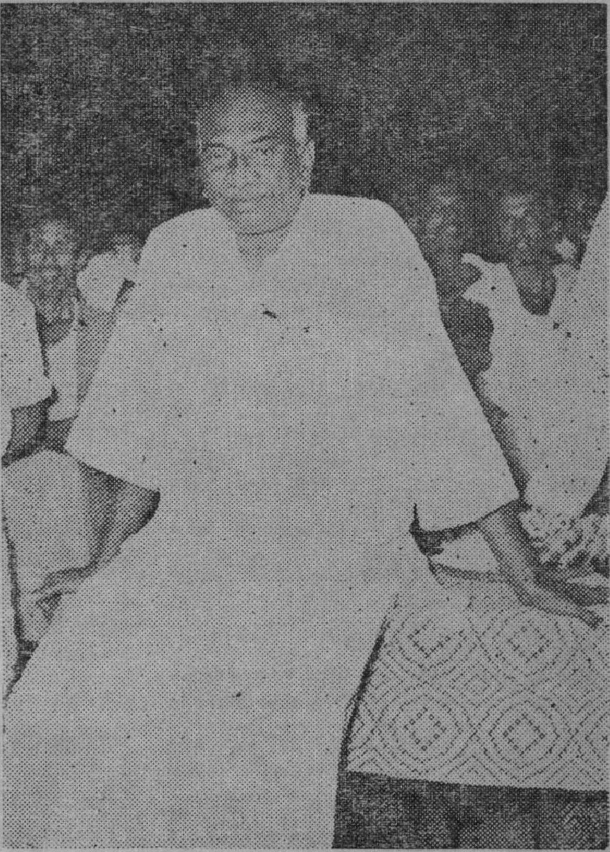
[நம் நாட்டுத் தனிப்பெரும் தலைவர் திரு. காமராஜர் அவர்களது அறுபத்து நான்காவது பிறந்த நாள் விழா 15—7—'66 அன்று நம் நாடெங்கும் மிகச் சிறப்பாகக் கொண்டாடப்பெற்றது. அவர் நம் நாட்டிற்குப் பல ஆண்டுகளாக ஆற்றிவரும் அரும் தொண்டுகளை உலகமே நன்கு உணரும். நம் நாட்டு மக்கள் அனைவரும் ஏற்றத்தாழ்வின்றி வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத வசதிகள் பெற்று வளம்பட வாழ்வதற்கு உரிய வழிகளைக் காண அவர் அயராது உழைத்து வருகிறார். இப் பெருந்தகையார் நலமுடன் நீடுழி வாழ்ந்து நம் நாட்டின் உயர்வுக்குப் பல வழியிலும் பணிபுரிய வேண்டும் என எல்லாம் வல்ல இறைவனை இறைஞ்சுகிறோம். அவருடைய பிறந்த நாள் விழாவை முன்னிட்டு, "சாவி" அவர்கள் எழுதிய இக் கட்டுரையை மிக்க மன மகிழ்ச்சியோடு வெளியிடுகிறோம்.]

உலக நாடுகள் யாவும் விரும்பி வரவேற்கும் தலைவர் காமராஜ் ஒரு சாதாரண தேசத் தொண்டராகத்தான் இந்நாட்டின் அரசியலில் ஈடுபட்டார். அன்று முதல் இன்றுவரை நாற்பது ஆண்டுக் காலமாகத் தேச சேவையையே, மக்களுக்குத் தொண்டு செய்வதையே தமது வாழ்க்கையின் குறிக்கோளாகக் கொண்டு உழைத்து வருகிறார். தொண்டராக இருந்த காலத்திலும் உழைத்தார்; முதலமைச்சராக இருந்தபோதும் உழைத்தார்; இப்போது காங்கிரஸ் தலைமைப் பதவியில் உள்ளபோதும் உழைத்து வருகிறார். நாள்தோறும் பதினெட்டு மணி நேரம் கடுமையாக உழைத்து வருகிறார். ஆறு மணி நேரமே தூங்குகிறார். இவ்வளவுக்கும் அவர் காணும் பலன் என்ன? உழைப்பதிலே அடையும் உவகைதான்.

காந்தி மகாத்மா காட்டிய அற நெறிகளைக் கடைப்பிடித்து, தலைவர் சத்தியமூர்த்தியின் சீடராகப் பலகாலம் பணிபுரிந்தார். அக் காலத்தில் மகாத்மாவுக்கு ஒரு மாகாதேவ தேசாய் கிடைத்ததைப் போலச் சத்தியமூர்த்திக்குத் திரு. காமராஜ் வாய்த்திருந்தார் என்று இவரைப் பலரும் பாராட்டினார்கள்.

திரு. காமராஜ் எந்தப் பதவியை வகித்தபோதிலும் அவரைப் பொறுத்தவரை அவர் இன்

னும் தம்மை ஒரு தேசத் தொண்டராகவேதான் எண்ணிக் கொண்டிருக்கிறார். பதவியிலிருந்து செய்யும் சேவையைக் காட்டிலும் பதவியை விட்டு விலகுவதால் அதிக நன்மை ஏற்படக் கூடும் என்று தோன்றிய காலத்தில் தமது முதலமைச்சர் பதவியை விட்டு விலகி 'காமராஜ் திட்டம்' என்று புதுமைத் திட்டத்தைக் கொண்டு வந்து லால்பகதூர் சாஸ்திரி, மொரார்ஜி தேசாய், ஜெகஜீவன்ராம் போன்ற பெரும் தலைவர்களைப் பதவியிலிருந்து விலகச் செய்து காங்கிரஸ் ஸ்தாபனத்துக்குப் பலம் தேடிய பெருமை இவரையே சாரும்.



பதவிக்குரிய பெருமையையோ அந்தஸ்தையோ அதிகாரத்தையோ அவர் ஒருபோதும் விரும்பியதில்லை. எந் நேரமும் உழைப்புத்தான்; ஏழை மக்களைப்பற்றிய நினைப்புத்தான். டில்லியிலே இருந்தாலும் மாஸ்கோவுக்குப் பறந்தாலும் அவர் சிந்தனையெல்லாம் நம் நாட்டு மக்களின் உய்வுக்கு என்ன வழி என்பதுபற்றித்தான். எங்கேயும் எந் நேரத்திலும் எவரும் அவரை எளிதில் அணுகித் தங்கள் குறைகளை எடுத்துக் கூற முடியும்.

அன்று ரஷ்ய நாட்டு மக்கள் தங்கள் குறைகளை லெனினிடம் நேரிலேயே கூறிக்கொண்டதுபோல இன்று இந்திய மக்கள் தங்கள் குறைகளைத் தலைவர் காமராஜரிடம் நேரிலேயே சொல்லித் தீர்த்துக் கொள்ளுகிறார்கள். அவருடைய தலைமையில் மக்கள் மன நிம்மதியுடனும் மகிழ்ச்சியுடனும் நம்பிக்கையுடனும் வாழ்ந்து வருகிறார்கள். ஆட்சி பீடத்திலுள்ளவர்கள் எந்த நெருக்கடி ஏற்பட்டபோதிலும் காமராஜ்

தங்களுக்கு வழிகாட்டியாக இருந்து சரியான மார்க்கத்தில் தங்களை அழைத்துச் செல்வார் என்ற தைரியத்துடன் செயல் புரிந்து வருகிருர்கள்.

'எனக்குப் பின் நேருஜியே என் வாரிசு' என்று கூறி இந்தத் தேசத்தை நேருஜியிடம் நம்பிக்கை வைத்து ஒப்படைத்துச் சென்ருர் காந்திஜி. நேருஜியோ தமக்குப்பின் இந்த நாட்டின் தலைமைப் பொறுப்பை ஏற்று நடத்தக்கூடிய ஒரே தலைவர் காமராஜ் தான் என்பதைப் பல சமயங்களில் சூசகமாக அறிவித்துவிட்டுச் சென்ருர்.

நேருஜி மறைந்ததும் மின்சார விளக்கு அணைந்ததுபோல் இத் தேசத்தில் இருள் கவிழ்ந்து ஒரு கிலியை உண்டாக்கியது. அந்த நெருக்கடி நேரத்தில் நேருஜி விட்டுச் சென்ற ஜோதியைக் கையிலேந்தி இந் நாட்டு மக்களுக்குத் தனி விளக்காக நின்று லால்பகதூர் சாஸ்திரியைப் பிரதமராகத் தேர்ந்தெடுத்த சாகசத்தை-ராஜ தந்திரத்தை-செயல் திறமையை உலகமே கண்டு வியந்தது.

திரு. காமராஜ் தமக்கென்று எதையும் வைத்துக்கொள்ளாமல் தன்னலம் கருதாமல் மக்களின் இன்பமே தம்முடைய இன்பமாகக் கருதி வாழும் ஒப்பற்ற சீலர். எந்தப் பதவியை வகித்தபோதிலும் அப்பதவியின் சுகபோகங்கள் அவரிடம் தட்டுவதில்லை. தூய்மையோடு வாய்மையோடு அன்போடு பண்போடு துறவிபோல இந்த நாட்டின் தலைமைப் பதவியை அவர் தாங்கி வருகிருர். தலைவர்களில் அவர் ஒரு தொண்டர். தொண்டர்களிலே அவர் ஒரு தலைவர். ஆவடியில் நடைபெற்ற காங்கிரஸ் மகாநாட்டில் மற்ற தலைவர்கள் எல்லோரும் மேடையிலே அமர்ந்து சோஷலிச பாணியைப்பற்றிப் பேசிக்கொண்டிருந்தபோது திரு. காமராஜ் மேடைக்குக் கீழே கூடியிருந்த மக்கள் கடலுக்கு மத்தியில் நின்று சேவை செய்துகொண்டிருந்த காட்சி மறக்க முடியாத ஒன்ருகும்.

இந்த நாட்டை ஜனநாயக சோஷலிச நாடாக மாற்றுவதற்கும் நேருஜி சென்ற வழியில் இந்த நாட்டை இட்டுச் செல்வதற்கும் அரும் பாடுபட்டு வரும் தலைவர் காமராஜரை உலக நாடுகள் யாவும் வியப்புடன் பார்க்கின்றன. அமெரிக்க மக்களும் இரஷ்ய மக்களும் அவரை நேரில் காணவும் அவருடைய பேச்சைக் கேட்கவும் பெரும் ஆவலுடன் காத்திருக்கிருர்கள்.

எல்லா வகையிலும் பாரதத்தின் பிரதிநிதியாகவே இன்று காமராஜ் இரஷ்ய நாட்டிலும் கிழக்கு ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் சுற்றுப் பிரயாணம் செய்து வருகிருர். அங்கெல்லாம் அவருக்கு அளிக்கப்படும் கௌரவத்தையும் வரவேற்பு வைபவங்களையும் காணும் ஒவ்வொரு இந்தியனும் பெருமை கொள்ளுகிருன்.

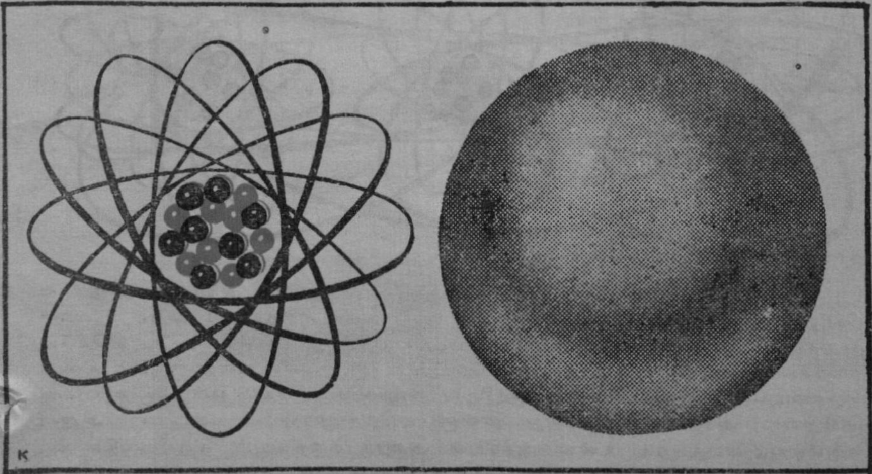
கடிகார பாரமானிகள்

சோவியத் யூனியனில் புதுமையான ஒருவகைக் கடிகாரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. காலத்தைக் காட்டுவதோடு, காற்றுமண்டல அழுத்தத்தையும், வெப்பத்தையும் காட்டக்கூடியது. இதன் உதவியால் இன்று மழை வருமா, வராதா என்று அறிந்து கொள்ளலாம்!

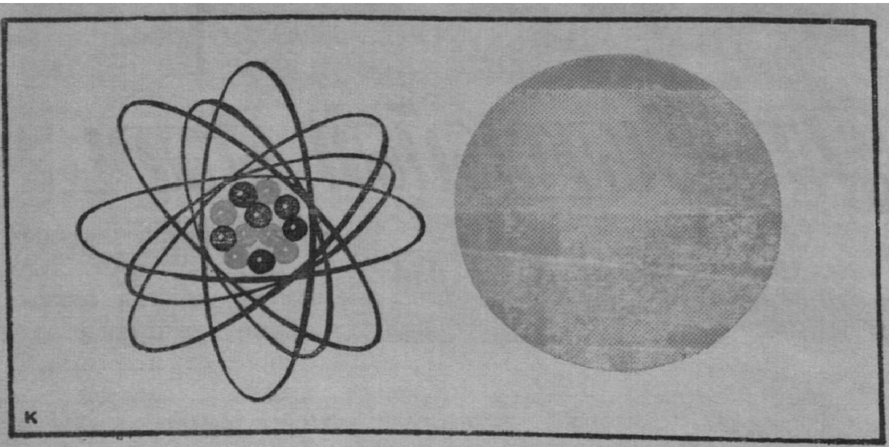
ஓர் அணுவின் எடை

திரு. ஆர். இராமசாமி, எம்.எஸ்சி.

செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள தனிமங்கள் (Elements) நீங்கலாகப் பூமியில் மொத்தம் 92 இயற்கைத் தனிமங்கள் உள்ளன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்கள் ஒன்று சேர்வதால் கூட்டுப் பொருள்கள் (Compounds) உண்டாகின்றன. இரண்டு தனிமங்கள் ஒன்று சேரும்பொழுது அவைகளிலுள்ள அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. ஒவ்வோர் அணுவின் மையத்திலும் அணுக் கரு உண்டு. இவ் அணுக் கருவைச் சுற்றிக் குறிப்பிட்ட பாதைகளில் எலெக்ட்ரான்கள் சுழன்று கொண்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பாதையிலும் இத்துணை எலெக்ட்ரான்கள்தாம் இருக்கவேண்டும் என்ற விதி உண்டு. இத்தகைய எலெக்ட்ரான் பாதைகளில் வெளிப்புறக் கடைசிப் பாதையில் (Outermost orbit) உள்ள எலெக்ட்ரான்களே, அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து மூலக்கூறாக மாறுதற்குக்



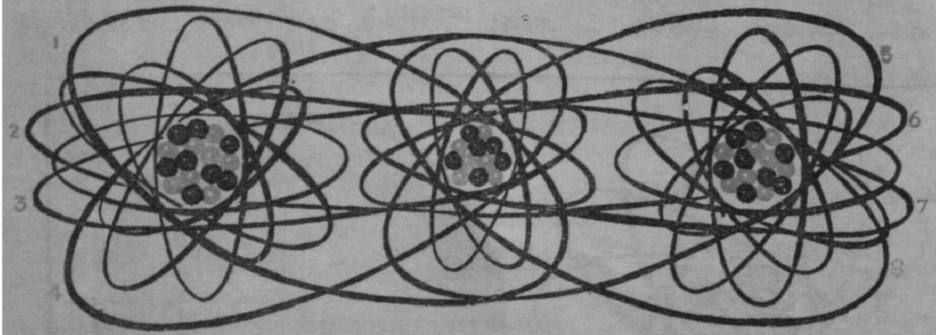
ஓர் ஆக்சிஜன் அணுக் கருவில் புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களுமாக மொத்தம் 16 துகள்கள் உள்ளன. இந்த அணுக் கருவைச் சுற்றி 8 எலெக்ட்ரான்கள் சுழல்கின்றன.



ஒரு கார்பன் அணுக் கருவில் புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களுமாக மொத்தம் 12 துகள்கள் உள்ளன. இந்த அணுக் கருவைச் சுற்றி 6 எலெக்ட்ரான்கள் சுழல்கின்றன.

காரணம் ஆகும். இரண்டு அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து மூலக்கூறுக மாறும்பொழுது இவற்றின் வெளிப்புற எலெக்ட்ரான்கள் இரண்டு அணுக்களினிடையே யும் பகிர்ந்துகொள்ளப்படுகின்றன (Shared). இவ்வாறு பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட எலெக்ட்ரான்கள் இரண்டு அணுக் கருக்களேயும் சேர்த்துச் சுற்றிவருகின்றன.

இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் ஒரு கார்பன் அணுவோடு சேர்வதால் எவ்வாறு ஒரு கார்பன் டை-ஆக்சைட் (கரியமிலவாயு)

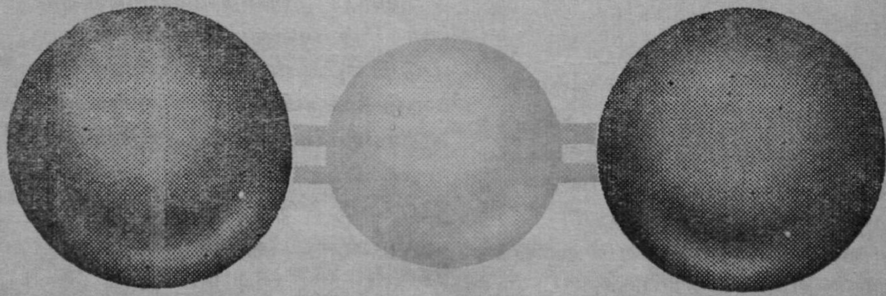


நடுவில் காணப்படும் ஒரு கார்பன் அணுவோடு இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்கள் சேர்ந்து ஒரு கார்பன்-டை-ஆக்சைடு மூலக்கூறு உண்டாகிறது. 1 முதல் 8 வரை குறிக்கப்பட்டுள்ள பாதைகள் அணுக்களிடையே பகிர்ந்து கொள்ளப்பட்ட எலெக்ட்ரான்களின் பாதைகளாகும். நான்கு எலெட்ரான்கள், நடுவில் உள்ள கார்பன் அணுக் கருவையும் இடது புறம் உள்ள ஆக்சிஜன் அணுக் கருவையும் ஒன்றுகச் சுற்றிவருகின்றன. அதேபோன்று வேறு நான்கு எலெக்ட்ரான்கள். கார்பன் அணுக் கருவையும் வலதுபுறம் உள்ள ஆக்சிஜன் அணுக் கருவையும் சுற்றிவருகின்றன. இந்தக் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு மூலக்கூறுகளின் அமைப்பு ஆக்சிஜன் அணுவின் அமைப்பையோ அல்லது கார்பன் அணுவின் அமைப்பையோ ஒத்திருக்கவில்லை. அதனுல் கார்பன்-டை-ஆக்சைடின் குணம் ஆக்சிஜனின் குணத்தையோ அல்லது கார்பனின் குணத்தையோ ஒத்திருப்பதில்லை.

மூலக்கூறு உண்டாகிறது என்பதைப் படத்தில் காணலாம். இதில் ஆக்சிஜன் அணுக்களின் வெளிப்புற எலெக்ட்ரான்கள் கார்பன் அணுவின் வெளிப்புற எலெக்ட்ரான்களோடு பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகின்றன. இவ்வாறு, அணுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்து மூலக்கூருக மாறும்பொழுது மூலக்கூறின் தன்மை தனிப்பட்ட அணுக்களின் தன்மைகளிலிருந்து வேறுபட்டிருக்கும்.

கார்பன்-டை-ஆக்சைட் மூலக்கூறில் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களும் ஒரு கார்பன் அணுவும் இருப்பதால் அம் மூலக்கூறில் இரண்டு பங்கு ஆக்சிஜனும் ஒரு பங்கு கார்பனும் இருக்கும் என எண்ணத் தோன்றும். ஆனுல், இவ் ஊகம் சரியன்று. நாம் 44 அவுன்ஸ் கார்பன்-டை-ஆக்

அணுவில் உள்ள எலெக்ட்ரான்கள் மிகமிக இலேசானவை. அணுக் கருவில் புரோட்டான், நியூட்ரான் என்னும் இருவகைத் துகள்கள் உள்ளன. புரோட்டானின் எடையும், நியூட்ரானின் எடையும் கிட்டத்தட்டச் சமம் ஆகும். ஆனுல் ஒரு புரோட்டான் ஓர் எலெக்ட்ரானைப்போன்று சுமார் 1,800 மடங்கு கனமானது. அதனுல், சாதாரணமாக எலெக்ட்ரான்களின் எடையைப் புறக்கணித்துவிட்டு அணுக் கருவின் எடையையே அணுவின் எடையாகக் கொள்கிறேம். ஆனுல், ஓர் அணுவின் எடையை எந்த அலகைக் (Unit) கொண்டு கணக்கிடுவது? அணுவோ மிக மிகச் சிறிய துகள். அதனுல், கிராம் அல்லது அவுன்ஸ் என்னும் அலகுகளைக்கொண்டு அணுக்



நடுவில் ஒரு கார்பன் அணுவும் இரு ஓரங்களிலும் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களுமாக இரசாயன முறையில் இணைந்து ஒரு கார்பன்-டை-ஆக்சைடு மூலக்கூறு உண்டாகிறது.

சைடை எடுத்துக் கார்பனைத் தனியாகவும், ஆக்சிஜனைத் தனியாகவும் பிரித்து நிறுத்துப் பார்ப்போமானுல் அதில் 32 அவுன்ஸ் ஆக்சிஜனும் 12 அவுன்ஸ் கார்பனும் இருப்பதைக் காணலாம். இதற்குக் காரணம் ஒரு கார்பன் அணுவின் எடை ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவின் எடையைவிடக் குறைவாக இருப்பதே ஆகும்.

களின் எடையைக் கூறுவது பொருந்தாது. அவ்வாறு கூறுவது ஒரு சிற்றெறும்பின் எடையை 'டன்னில்' கூறுவதைப் போன்றதாகும்.

ஹைட்ரஜன் அணுக் கருவில் ஒரே ஒரு புரோட்டான் மட்டுமே உண்டு. தனிமங்களிலேயே இது தான் மிக மிக இலேசான தனி

மம் ஆகும். ஆக்சிஜன் அணுக் கருவை எடுத்துக் கொண்டால் அதில் 8 புரோட்டான்களும் 8 நியூட்ரான்களும் உள்ளன. புரோட்டானும், நியூட்ரானும் கிட்டத்தட்டச் சம எடை உள்ளவையாதலால் ஓர் ஆக்சிஜன் அணுவின் எடை ஓர் ஐட்ரஜன் அணுவின் எடையைப்போன்று $8+8=16$ மடங்கு இருக்கும். ஆகவே, ஓர் ஐட்ரஜன் அணுவின் எடையை (அல்லது ஒரு புரோட்டான் துகளின் எடையை) அடிப்படை அலகாகக்கொண்டால் ஆக்சிஜன் அணுவின் எடை 16 ஆகும். இதேபோல்தான் ஏனைய அணுக்களின் எடைகளையும் கூறுகிறோம். ஒரு கார்பன் அணுக் கருவில் 12 துகள்கள் (புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும்) உள்ளன. அதனால் ஒரு கார்பன் அணுவின் எடை 12 ஆகும்.

ஒரு கலவையில் ஆக்சிஜன் அணுக்களும், கார்பன் அணுக்களும் ஒரே எண்ணிக்கையில் இருக்கவேண்டுமானல் 16 அவுன்ஸ் ஆக்சிஜனையும் 12 அவுன்ஸ் கார்பனையும் கலக்க வேண்டும். கார்பன்-டை-ஆக்சைடு உற்பத்தியாக இரண்டு பங்கு ஆக்சிஜன் அணுக்களும் ஒரு பங்கு கார்பன் அணுக்களும் தேவையாகின்றன. அதனல் $2\times 16=32$ அவுன்சு ஆக்சிஜன் முழுதும் 12 அவுன்சு கார்பனேடு இணைந்து $32+12=44$ அவுன்சு கார்பன்-டை-ஆக்சைடு கிடைக்கும். மற்ருெரு உதாரணத்தையும் பார்ப்போம். கந்தகம் (Sulphur) ஆக்சிஜனில் எரியும் பொழுது கந்தக-டை-ஆக்சைடு கிடைக்கிறது. ஒரு கந்தக-டை-ஆக்சைடு மூலக்கூறில் ஒரு கந்தக அணுவும் இரண்டு ஆக்சிஜன் அணுக்களும் உள்ளன. கந்தக அணுவின் எடை 32. ஆக்சிஜன் அணுவின் எடை 16. அதனல் 32 அவுன்சு அளவு உள்ள கந்தகம் முழுவதும் கந்தக-டை-ஆக்சைடாக மாற வேண்டுமாயின் $2\times 16=32$ அவுன்சு அளவு ஆக்சிஜன் தேவையாகும். அப்பொழுது கந்தக-டை-ஆக்சைடின் அளவு $32+32=64$ அவுன்சு ஆகும். இந்த அளவுக்கு அதிகமாகக் கந்தகமோ அல்லது ஆக்சிஜனே இருக்குமாயின் அந்த அதிகப்படியான தனிமம் இரசாயனக் கிரியையில் பங்கு பெறுமல் தனித்து நின்றுவிடும். இந்த இதழின் அட்டையில் சில 'அணுக்களின் அணு எடைகள்' (Atomic weights) விளக்கப்பட்டுள்ளன. தராசின் வலதுபக்கத்தில் காணப்படும் கட்டங்களின் எண்ணிக்கை அணுக் கருவில் உள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது. முழு எண் சுத்தமாக எடுக்கும் பொழுது இவ் எண்ணிக்கையே அணு எடை ஆகும். ஓர் அணு, அதன் பருமனில் பெரிதாக இருக்குமானல் அதன் எடையும் அதிகமாக இருக்கவேண்டும் என்பதில்லை. அணுவின் பருமன் அதில் எலெக்ட்ரான்கள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதைப் பொறுத்ததாகும். படத்தில் பொட்டாசியம் அணுவின் பருமன் பெரிதாக உள்ளது. இரும்பு அணுவின் பருமன் சிறிதாக உள்ளது. ஆனல், பொட்டாசியத்தின் அணு எடை 31. இரும்பின் அணு எடையோ 56 ஆகும்.

உலக அரங்கில் தமிழ் ஆராய்ச்சி

திருமுருகாற்றுப்படை

திரு. கார்ல் ஏ. கெல்லர்

கோலாலம்பூரில் நிகழ்ந்த தமிழ்த் துறைகளின் உலக ஆராய்ச்சிக் கருத்தரங்கில் திரு. கார்ல் ஏ. கெல்லர் அவர்கள் திருமுருகாற்றுப் படையைப் பற்றி ஆற்றிய ஆங்கிலச் சொற்பொழிவின் மொழிபெயர்ப்பு இது. இதன் முதற்பகுதி கலைக்கதிர் ஜுலை இதழில் வெளியிடப் பெற்றது. அதன் தொடர்ச்சி இது. இதைத் தமிழாக்கி உதவியவர் டாக்டர் தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி அவர்கள்.

முதற் காட்சி (திருப்பரங் குன்றம், 1-77). இது கீழ்க்கண்ட முக்கியச் சொற்றொடர்களை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது.

வாள் நுதல் கணவன் (5) தார்புரளும் மார்பினன் (11) கண்ணி மிலைந்த சென்னியன் (43), செவ்வேல் சேய் (61) செலவு நீ நயந்தனையாயின் (64) குன்றமர்ந்து உறைதலும் உரியன் (77) என்பன அச் சொற்றொடர்களாம்.

''ஒளி பொருந்திய நெற்றியை யுடைய இறைவியின் கணவனும், மார்பில் தவழும் மாலையும், தலை மாலையும், செந்நிற மேனியும், செவ்வேலும் உடையவனுமாகிய முருகனிடத்து நீ செல்ல விரும்புவையாயின் அவன் குன்றில் உறையும் விருப்பமுடையவன் என்பதை அறிக'' என்பது இத் தொடர்களிலிருந்து பெறும் பொருளாகும். ஒவ்வொரு சொற்றொடரும் ஒரு தனிக் காட்சியாக அமைந்துள்ளது.

''வான் நுதல் கணவன்'' என்பது கதிரவன்போன்று ஒளி வீசும் இப் பேரண்டத்தின் தலைவனை விளக்கும் காட்சியாக அமைகிறது.

''தார் புரளும் மார்பு'' என்பது காட்டில் பூக்கள் மலரும் வண்ணம் மழை பொழியும் மேகத்தின் காட்சியை விளக்குகிறது.

''கண்ணி மிலைந்த சென்னி'' என்பது பூக்கள் மலருமிடத்து சூரர மகளிர் நடனமாடுங் காட்சியைக் குறிக்கிறது.

''செவ்வேல்'' என்பது கொடும் பேய்கள் இறந்து பட்ட வீரர்களின் கண்களைப் பிடுங்கித் தின்று கைகளில் மண்டையோடுகளைக் கொண்டு நடனமாடும் பொருகளத்தையும் அங்கு வெற்றியுடன் விளங்கும் வீரனையும் குறிக்கும் காட்சியாக அமைகிறது.

''செலவு நீ நயந்தனையாயின்'' என்பது முன்னைய வினைகளால் தூய்மை பெற்று இறைவனை நாடும் பக்தனின் காட்சியைக் குறிக்கிறது.

''குன்றமர்ந்து உறைதலும் உரியன்'' என்பது வயல்களும் மலர்களும் பொய்கைகளும்

வண்டுகளும் நிறைந்த மதுரையைச் சுற்றியுள்ள நாட்டினைக் குறிக்கும் காட்சியாகும்.

கதிரவனையொத்த அண்டத்து இறைவன்-காட்டில் மழையைப் பொழியும் மேகங்கள்-மலையில் நடனமாடும் சூரர மகளிர்-பொருகளத்தில் நடனமாடும் பேய்கள்-மதுரையைச் சூழ்ந்துள்ள அமைதியான நாடு ஆகிய இவைகளும் இறைவனை நாடும் பக்தனைப்பற்றிய வருணனைகளும் ஆசிரியர்தம் செய்யுளின் முதற் பகுதியில் அமைத்துள்ள காட்சிகளாகும்.

இரண்டாவது காட்சி (திருச்சீரலைவாய், 78 - 125) இது கீழ்க்கண்ட சொற்றொடர்களை அடிப்படையாகக் கொண்டது:

''வேழம் மேல்கொண்டு (82) மூவிரு முகனும் (103), பன்னிரு கையும் (118) அலைவாய் சேறலும் பண்பே (125): ''ஆறு முகங்களோடும் பன்னிரு கைகளோடும் யானை மீது ஏறி அவன் அலைவாய்க்கு வரும் பழக்கமுடையவன்'' என்பது இச் சொற்றொடர்களிலிருந்து பெறப்படும் பொருளாம். இதன்கண் விளங்கும் காட்சிகளாவன, யானை, ஆறு முகங்கள், பன்னிரண்டு கைகள், இடி, முரசு, மற்ற விண்ணுலக இசைக் கருவிகளோடு வருதல் ஆகியனவாம். இக் காட்சி இயலுலகு உயர்வினையும்(Cosmic majesty) இறைவனின் உலகளாவிய செயலினையும் விளக்குகிறது.

மூன்றுவது காட்சி (திருவாவினன் குடி, 126—176) இதைப் பின்வருமாறு சுருக்கிக் கூறலாம்.

முனிவர் முன்புக (13), மென்மொழி மேவலர்........... உளர (142), மகளிரொடு விளங்க (147), செல்வனும் (மால்), செல்வனும் (சிவன்), செல்வனும் (இந்திரன்), காண்வர (165), தரக் கொட்பினர் காண (174) ஆவினன்குடி அசைதலும் உரியன்(176): ''முனிவர் முன்னே செல்ல, கந்தருவர் யாழ் இசைத்துத் தம் மனைவியருடன் மகிழ, மாலும், சிவனும் இந்திரனும் தோன்ற, கடவுளர்கள் காண, அவன் ஆவினன் குடியை அடைய விரும்புகிறுன்'' என்பது இச் சொற்றொடர்கள் தரும் பொருளாம். இதன்கண் தொடர்ச்சியாகப் பல சிறு காட்சிகள் அமைந்துள்ளன. முனிவர், கந்தருவர், பெருங் கடவுளர், ஏனைய கடவுளர் ஆகியோரை ஒருவர் பின் மற்றொருவராக ஆசிரியர் விளக்கியுள்ளார். கடைசிக் காட்சி கோயிலைப் பற்றியது. இறைவன் தேவியோடு சில நாட்கள் கழிப்பதற்கு அங்குச் செல்கிறுர்.

நான்காவது காட்சி (திருவேரகம், 177—189). இது ஏனையவற்றினும் சுருக்கமானது.

இருபிறப்பாளர் நுவல (182) ஏரகத்து உறைதலும் உரியன் (189): ''அந்தணர்கள் மந்திரம் ஓத, அவன் ஏரகத்து உறைய விரும்புகிறுன்.'' என்பது இதன் பொருள். இரு பிறப்பாளர் (அந்தணர்) காட்சியும், அவர்கள் மந்திரம் ஓதும் காட்சியும் இதன்கண் அமைந்துள்ளன.

ஐந்தாவது காட்சி (குன்றுதோருடல், 190—217). இது கீழ்க்கண்டவைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது. கானவர் அயர (194—197) செய்யன் (206) மகளிரோடு (205) குன்றுதொறு ஆட

லும் நின்றதன் பண்பே (217): "குறவர்கள் குடித்து நடனமாடுங்கால் சேயவன் குன்று தோறும் மகளிரோடு நடனமாடும் நிலையான இயல்பினன்" என்பது இத்தொடர்களினின்றும் பெறப்படும் பொருளாகும். [190—192 —இவ்வடிகளில் கூறப்பட்டுள்ள செயல் தெளிவாக விளங்கவில்லை. வேலன் என்பது வெறியாட்டயர்பவனைக் குறிக்கும். ஒருவேளை முருகனையே குறிப்பதாகலாம்]. மலைவாழும் குறவர்கள், நடனப் பெண்கள், முருகன் ஆகியோர் குடித்து நடனமாடும் இறைவனுக்குரிய சடங்கின் காட்சி இதன் கண் அமைந்துள்ளது.

ஆறுவது காட்சி (பழமுதிர் சோலை, 28—37). இந் நீண்ட பகுதிக்குக் கீழ்க் கண்டவை அடிப்படையானவை.

(பல) நிலையினும் (226) முருகாற்றுப்படுத்த வியன்நகர் (244) ஆண்டாண்டு உறைதலும் அறிந்தவாறே (249) நீ மொழியர் அளவையின் (281) தான் வந்து எய்தி (288) பரிசில் நல்குமதி (295) அருவிப் பழமுதிர் சோலைமலை கிழவோனே (316—317). "முருகன் பல இடங்களிலும் உறைபவன் என்றுணர்ந்து, முக்கியமாக அவன் வரும்படி வழிப்படுத்தின கோயிலின்கண் உறைபவன் என்றுணர்ந்து அவனை இறைஞ்சினால் வெள்ளப் பெருக்கெடுத்தோடும் பழமுதிர் சோலைமலையின் தலைவனாகிய அவன் தானே வந்து அருள் செய்வான்" என்பது இத் தொடர்களின் பொருளாகும். இது பல காட்சிகளை நல்குகிறது. முருகனைச் சந்தித்தற்குரிய பல இடங்கள், கோயிலில் அவனை வழிபடும் மகளிர், அவனை நாடி இறைஞ்சும் பக்தர்களும் துதிப் பாடலும், இறைவனின் விடை, வழியில் மரங்கள், மலர்கள், பழங்கள் முதலிய அனைத்தையும் அழித்தும் விலங்குகள் ஓடும்படி அச் சுறுத்தியும் வெள்ளப் பெருக்கோடு இழியும் மலையருவி முதலியனவாம்.

இனி இப் பாட்டைப்பற்றிச் சிறப்பாகக் குறிப்பிடுதற்குரியன பின்வருமாறு:

1. திருமுருகாற்றுப்படை முழுமையும் இரண்டு வகையான இயக்கங்கள் விரவியுள்ளன.

அவையாவன (1 புற இயக்கம் (Outer movement) (2) அக இயக்கம் (Inner movement).

(அ) முருகக் கடவுளைத் தேடும் தம்முடைய தோழனுக்கு ஆசிரியர் நேர்முகமாகக் கூறும் பகுதிகளில் அக இயக்கம் அமைந்துள்ளது. முதல் காட்சியில் (62—66) முருகக் கடவுளைத் தேடும் பக்தரின் நிலையை ஆசிரியர் ஆராய்கிறார்; பக்தர் முருகப் பெருமானின் திருவடிகளை அடைய விரும்புகிறார். தம்முடைய நல்வினையினால் .அவர் இறைவன் திருவடிகளை அடையவியலும். இதனால்தான் ஆசிரியர் முருகப் பெருமான் உறையும் இடங்களை விளக்குகிறார். முருகப் பெருமானைச் சந்தித்தற்குரிய இடங்களில் எல்லாம் அவனை நாடும் பக்தர் ஏனையவர்களோடு சேர்ந்து அவனைப் புகழ்ந்து முறைமைப்படி வழிபட்டால் அவர் முருகப் பெருமான் அருள்பெற்று உய்வது உறுதியாம். இதுவே திருமுருகாற்றுப்படை உணர்த்தும் முக்கியமான நற்செய்தியாகும்.

(தொடரும்)

வான வெளியில்

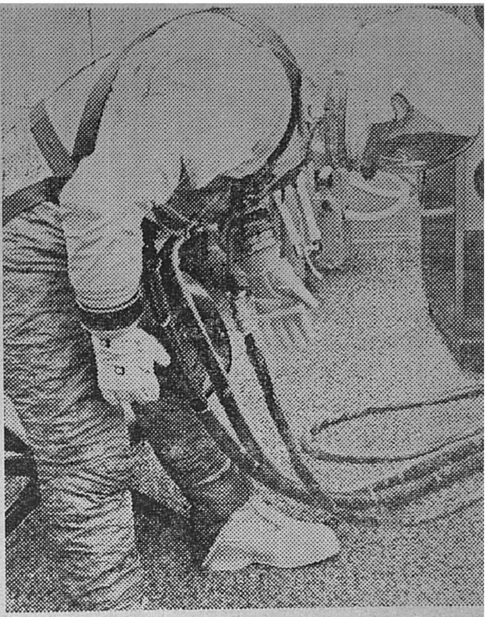
இரட்டைச் சந்திப்பு

இவ்வாண்டு மே மாதம் 30-ம் நாள் சர்வேயர் என்னும் வானவெளிக் கப்பல் சந்திரனுக்கு அனுப்பப்பட்டது. திட்டமிட்டபடி அக் கப்பல் சந்திரனில் மெதுவாக இறங்கிப் பத்தாயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட (10,335) சந்திரனின் படங்களைப் பூமிக்கு அனுப்பிவைத்து அமெரிக்கருக்கு வானவெளிப் பயணத்தில் ஒரு மகத்தான வெற்றியையும், அவர்களது நிலவுப் பயண முயற்சிக்கு ஒரு நம்பிக்கையையும், ஊக்கத்தையும் அளித்தது. நிலவின் பகற் காலத்தில் படங்களை அனுப்பி வைத்த சர்வேயர் இரவு வேளை வந்ததும் ஓய்ந்து உட்கார்ந்துவிட்டது. நெடுங் கால இரவு வேளையின் கடுங் குளிரில் கருவிகள் சீர்கெட்டுப்

ஜெமினி-9ல் பயணம் செய்த வீரர்களான ஸ்டாபோர்டும் (இடப்பக்கம்) செர்னனும் (வலப்பக்கம்). ஸ்டாபோர்டுக்கு இது இரண்டாவது அனுபவம். இவர் கடந்த டிசம்பர் மாதம் ஜெமினி-6ல் பயணம் செய்து, பூமியைச் சுற்றி வந்துகொண்டிருந்த ஜெமினி-7 என்னும் கப்பலோடு தமது கப்பலை இணைத்துச் செயற்கரிய செய்தார்.

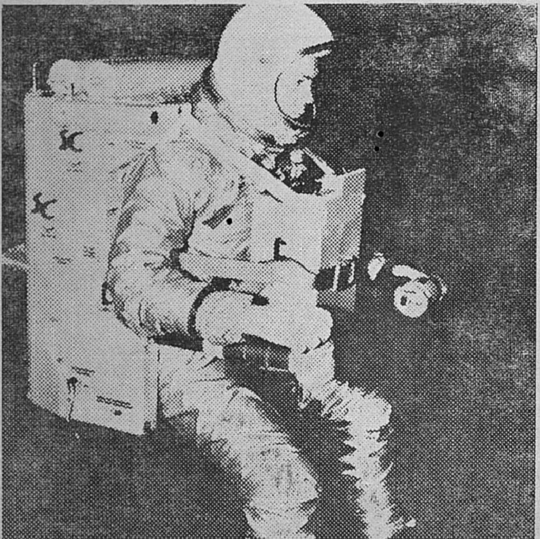
(அமெரிக்கச் செய்தித் துறை)

போய்விடக்கூடும் என்று கருதப்பட்டது. ஆனால் அவ்வாறு ஒன்றும் நேரவில்லை. இரவு கடந்து பகல் வேளை தோன்றிக் கதிரவனின் கதிர்கள் கப்பலில் மோதியவுடனே கப்பலில் இருந்த அறிவியல் கருவிகள் உயிர் பெற்றன. இப் புத்துயிர் ஊட்டத்திற்குப் பூமியிலிருந்து விஞ்ஞானிகள் மின்காந்த அலைச் சமிக்ஞைகளை அனுப்பி உதவினர். அதன் பின்னர் சர்வேயர் சந்திரனின் மேல் பரப்பை 24 படங்கள் எடுத்துப் பூமிக்கு அனுப்பி வைத்தது.



பூமியிலிருந்து கிளம்புவதற்கு முன்னர், செர்னன் வானவெளி உடையை அணிந்து சரிபார்க்கிறார்

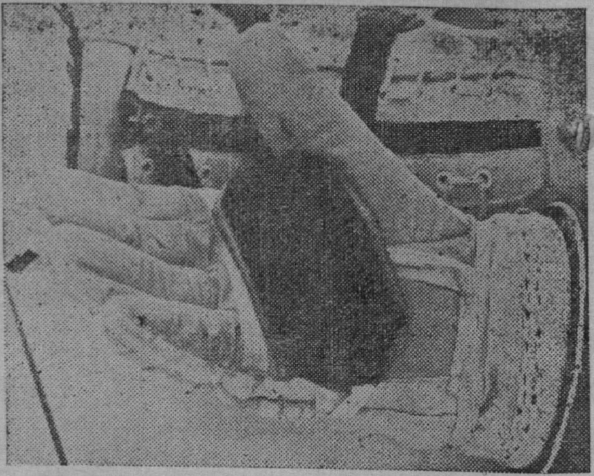
சர்வேயரைத் தொடர்ந்து ஜூன் 2-ம் நாள் ஜெமினி-9 என்னும் வானவெளிக் கப்பல் வானில் ஏவப்பெற்றது. வானவெளியில் இரண்டு கப்பல்களை இணைப்பது, மனிதன் கப்பலைவிட்டு வெளியில் வந்து பல ஆய்வுகளை நடத்துவது ஆகிய இரண்டுமே இக் கப்பற் பயணத்தின் குறிக்கோளாகும். ஆனால், ஏற்கனவே, நாம் சென்ற இதழில் விளக்கியது போல் இப் பயணம் வெற்றிகரமாக அமையவில்லை. இரண்டு குறிக்கோள்களும் முழுமையாக நிறைவேற்றப்படவில்லை.



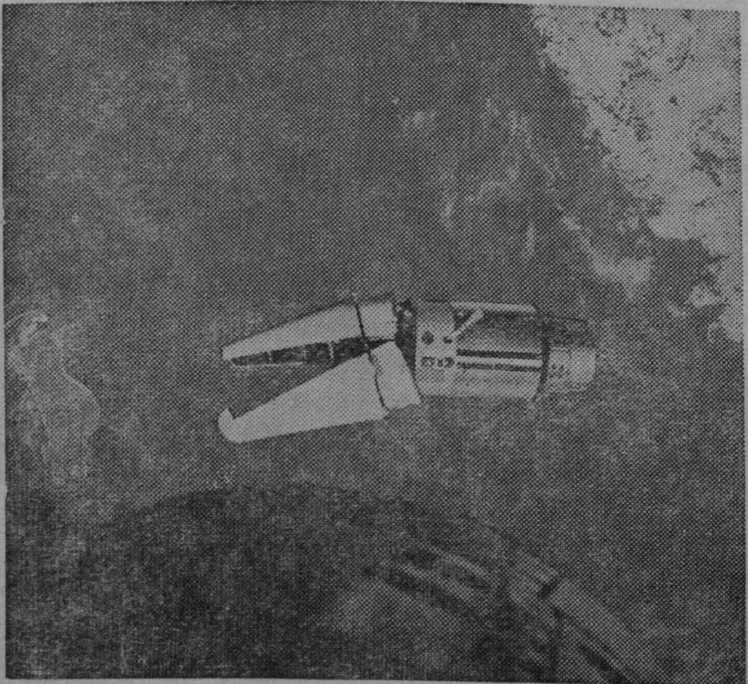
கப்பலைவிட்டு வானவெளியில் வந்து நீந்தும்பொழுது அணிந்துகொள்ளவேண்டியிருந்த முதுகுப் பை, மார்புப் பை ஆகியவைகளை செர்னன் அணிந்து சரிபார்த்துக்கொள்கிறார். வானவெளியில் இவர் முதுகுப் பையை அணிந்து கொண்டபொழுது இவரது முகமூடிக்குள் பனிப் படலம் உண்டாகிப் பார்வையை மறைத்துவிட்டது.

கடந்த ஜூலை மாதம் அமெரிக்கா விண்ணில் ஏவிய ஜெமினி—10 என்னும் வானவெளிக்

கப்பல் இத் தோல்வியை ஈடு செய்தது, ஜூலை மாதம் 19-ம் நாள் செவ்வாய்க்கிழமை அதிகாலையில் ஜான் யங், மைக்கல் காலின்ஸ் என்னும் இரு வான வெளி வீரர்களைத் தாங்கிய வண்ணம் ஜெமினி-10 விண்ணில் கிளம்பியது. இது பறக்கவிடப் படுவதற்குச் சுமார் 1½ மணி நேரத்திற்கு முன்னரே ஆள் இல்லாத அஜீனு செயற்கைக் கோள் ஒன்று விண்ணில் ஏவப்பட்டிருந்தது. இது பூமியி



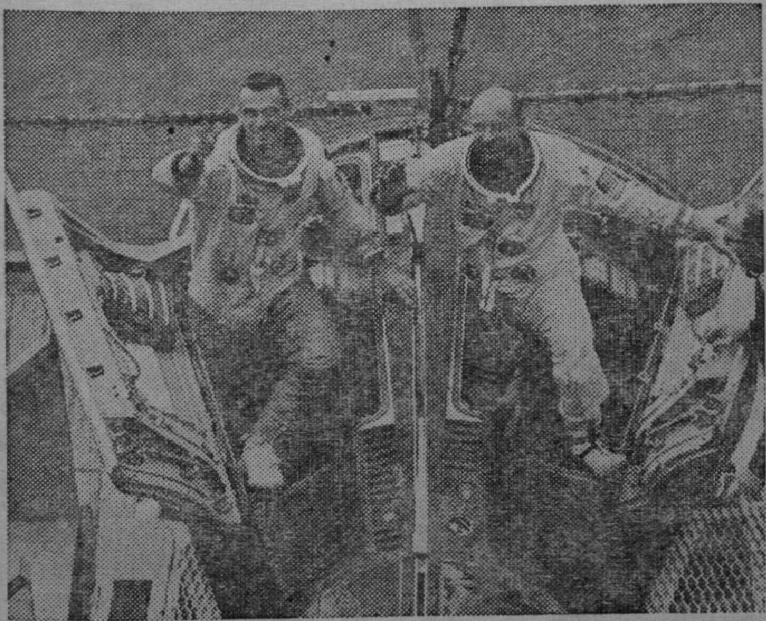
செர்னன் அணியும் வானவெளி உடையின் கையுறையின் உள்ளங்கையில் தெரிவது ஒரு பசைப் பொருள். இதில் ஆயிரக்கணக்கான மெல்லிய நைலான் கொக்கிகள் இருக்கின்றன. வானவெளியில் கப்பலின் புறப் பரப்பில் கையூன்றி நீந்த இது துணைபுரியும்.



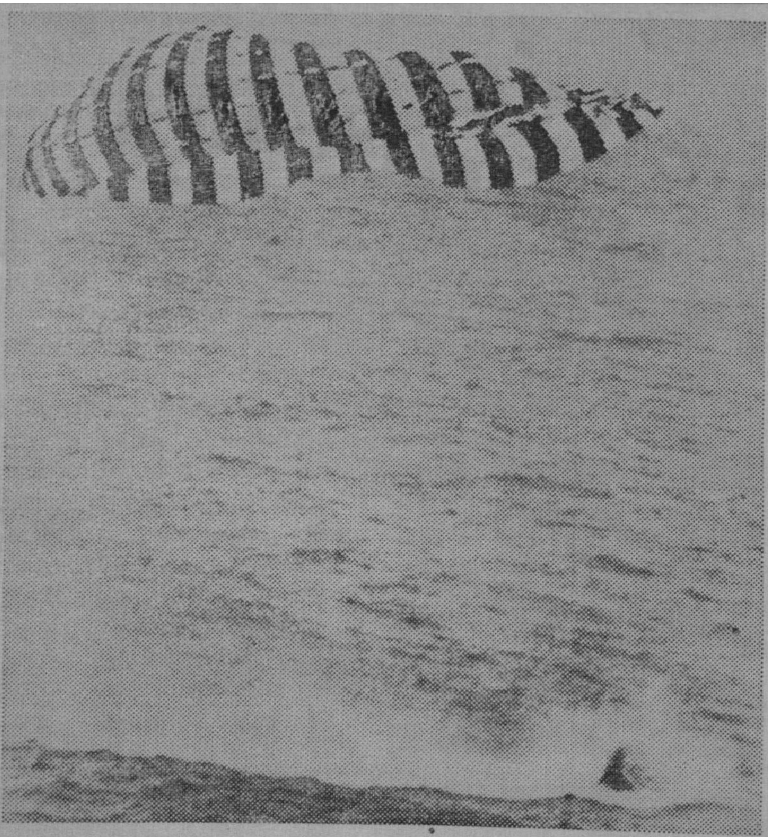
ஜெமினி-9, அதன் இலக்கோடு இணைய முனைகிறது. ஆனால் இலக்கை விட்டு விழாமல் அதைப் பற்றித் தொங்கிக்கொண்டிருந்த ஒரு மூடி இந்த இணைப்பு முயற்சியைத் தடுத்துவிட்டது.

லிருந்து சுமார் 150 மைல் உயரத்தில் பூமியை வலம் வந்து கொண்டிருந்தது. ஜெமினி இரட்டையர் இக் கப்பலைத் துரத்திச் சென்று அதைத் தமது கப்பலோடு இணைத்துக் கொண்டனர். முதல் இணைப்பு வெற்றிகரமாக முடிந்ததும் இரண்டாவது சந்திப்பைச் செய்ய அவர்கள் முனைந்தனர். கடந்த மார்ச் மாதமே விண்ணில் ஏவப்பட்டுப் பூமியைச் சுற்றி வந்துகொண்டிருந்த மற்றொரு கப்பலை ஜெமினி—10 சந்திப்பதே அடுத்த பணியாக இருந்தது. இக் கப்பல் பூமியிலிருந்து 474 மைல்கள் உயரத்தில் பறந்து கொண்டிருந்தது. அதனால் ஜெமினி இரட்டையர்கள் ஆற்றல் வாய்ந்த இராக்கெட்டுகளை இயக்கித் தமது கப்பலை 474 மைல் உயரத்திற்கு உயர்த்தினர். இது ஒரு புதிய சாதனையாகும்.

ஜெமினி—10, இரண்டாவது கப்பலைச் சந்திக்க உயரச் சென்றுகொண்டிருந்தபோது வானவெளி வீரர்கள் நன்கு உணவருந்திவிட்டு உறக்கம் கொள்ளத் தொடங்கினர். பூமியிலுள்ள வானவெளி ஆராய்ச்சி நிலைய வல்லுநர்கள் பூமியிலிருந்தவாறே இதன் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்திக் கப்பலைச் சரியான பாதையில் செலுத்தினர். ஜெமினி—10 சுமார் 50 அடி தொலைவிற்குள் சந்திப்புக் கப்பலை நெருங்கியது. அப்பொழுது காலின்ஸ் தம் கப்பலைவிட்டு வானவெளியில் நுழைந்தார். அவர் 50 அடி நீளமுள்ள ஒரு கம்பியால் தமது கப்பலோடு பிணைக்கப்பட்டிருந்தார். அவர் வைத்திருந்த ஒரு ஜெட் கருவியின் உதவியால் தமது இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்திச் சந்திப்புக் கப்பலுக்கு



கடலில் பத்திரமாக இறங்கிய ஜெமினி-9, யுஎஸ்எஸ் வாஸ்ப் (USS Wasp) எனப்படும் காப்புக் கப்பலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டது. ஜெமினி-9-ஐ விட்டு ஸ்டாபோர்ட், செர்னன் ஆகிய இருவரும் வெளிவருகின்றனர். ↓



ஸ்டாபோர்ட், செர்னன் ஆகிய இரு வானவெளி வீரர்களும் பயணம் செய்த ஜெமினி-9 என்னும் வானவெளிக் கப்பல் ஜூன் 6-ம் நாள் தனது பயணிகளோடு அட்லாண்டிக் கடலில் இறங்கியது. படத்தில் காண்பது கப்பலின் மிதவைக்குடையாகும்.

அருகில் சென்றார். அக் கப்பலில் வானவெளியில் மிதக்கும் தூசிகளைச் சேகரிப்பதற்காகச் சில கருவிகள் பொருத்தப்பட்டிருந்தன. காலின்ஸ் அக் கருவிகளில் ஒன்றை எடுத்துக்கொண்டு தமது கப்பலாகிய ஜெமினி -10க்குத் திரும்பினார். இக் கருவியில் சேகரிக்கப்பட்டுள்ள தூசிகளை ஆராய்ந்து வானவெளியில் ஏதாவது உயிரணுக்கள் உள்ளனவா என்பதைக் கண்டறியலாம்.

சுமார் மூன்று நாட்கள் வானவெளியில் பயணம் செய்துவிட்டு வானவெளி வீரர்கள் பத்திரமாக அட்லாண்டிக் கடலில் இறங்கினர். அவர்கள் இறங்கிய இடத்திலிருந்து சுமார் 5 மைல்கள் தொலைவில் மீட்புக் கப்பல் அவர்களுக்காகக் காத்திருந்தது. உடனே மீட்புக் கப்பலிலிருந்து ஒரு ஹெலிகாப்டர் பறந்து சென்று அவர்களைக் கப்பலுக்குக் கொணர்ந்தது.

இப்பயணத்தின் சிறப்புக்கள் மூன்று; (1) வானவெளியில் பூமியிலிருந்து 474 மைல்கள் உயரத்தில் பறந்தது. (2) இரண்டு சந்திப்புக்களை வெற்றிகரமாகச் செய்தது. (3) காலின்ஸ் இரண்டு முறை தம் கப்பலை விட்டு வெளியே வந்து வானவெளியில் நடந்தது.

நோய் பரப்புவோர்

திரு. ப. முத்துசாமி

பெரும்பாலும் தொற்று நோய்கள் தொடர்ந்து பெருகி வருவதற்குக் காரணம் அவற்றைத் தோற்றுவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள் அல்லது நோய்க் கிருமிகள், நோயாளியின் உடலில் நோய் குணமான பின்பும் அழியாது உயிர்வாழ்வதே யாகும். அதாவது, நோயின் அறிகுறிகள் தீர்ந்து, நோயாளி பரிபூரணமாகக் குணமான பின்னரும் அந் நோய்க் கிருமிகள் அழிவதில்லை. அவை தங்களுக்குச் சாதகமான சூழ்நிலை கிடைக்கும்வரை உடலில் தங்கிப் பெருகிக் காலம் வாய்க்கும்போது வெளிப்போந்து மற்றவர்களை யடைந்து நோயைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு தொற்றுநோய்க் கிருமிகளைத் தங்களுடலில் வளர்த்து அவற்றை ஏனையோர்க்கும் பரப்புவோரை 'நோய் பரப்புவோர்' (Carriers) என அழைப்பது உண்டு.

நோய் பரப்புவோரின் நிலை :

ஒரு குறிப்பிட்ட நோயின் நுண்ணுயிரிகள் ஒருவனைத் தாக்குங்கால், அவன் உடலில் சில மாற்றங்கள் நிகழ்வது இயற்கை. அம் மாற்றங்கள் அவனுடைய நோய் எதிர்ப்புத் திறனையும் (Immunity) சுக வாழ்வையும் பொறுத்திருப்பதோடல்லாது, நோய்க் கிருமிகளின் வீரியத்தையும் பொறுத்திருக்கின்றது. இம் மூன்றின் ஏற்றத் தாழ்வுகளுக்கேற்ப அவன் நோய்வாய்ப்பட்டுப் பின் அதனின்று மீளலாம்; அல்லது, நோயின் அறிகுறிகள் (Signs & symptoms) தோன்றாமலுமிருக்கலாம்; அவன் நோயற்ற சுகவாசியாகக் காட்சியளிப்பான். ஆனால், அவன் தன்னுள் அடைக்கலமாகிப் பெருகிவரும் நுண்ணுயிரிகளைப் பற்றி அறியான். அவை எந்த அளவு சமூகத்திற்குக் கேடு சூழவிருக்கின்றன வென்பதையும் உணரான்.

இரண்டுவகை நோய் பரப்புவோர் :

மேற்கண்டவாறு, நோய்க் கிருமிகளை வளர்த்து நோயைப் பரப்புவோரில் இருவகையுண்டு. ஒருவகையினர், தாங்கள் கழிக்கும் மலம், சிறுநீர் இவற்றின் மூலம் நோய்க் கிருமிகளை வெளியேற்றிக் கொண்டே யிருப்பர். இத்தகு நோயாளிகளே, தொற்று நோய்களைத் தொடர்ந்து ஏனை

யோர்க்கும் பரப்புவதில் முன்னணியில் நிற்கின்றனர். சமூக சுகாதாரத்திற்கு இவர்களால் பெருங்கேடு விளையும். காட்டாக டைஃபாய்டு சுரத்திற்கு ஒருவர் ஒருமுறை இலக்கானல், அவர் அந் நோய்க் கிருமிகளைப் பரப்புபவராகி விடுகிருர். இந் நோய்க்கு மருந்து கொடுக்கலாம்; நோயும் குணமாகிவிடும். ஆனல், அவர் உடலிலிருந்து நோய்க் கிருமிகள் முழுவதும் அகற்றப்படுவதில்லை. இக் கிருமிகளை மலப் பரிசோதனையின் மூலம் எளிதில் கண்டுபிடித்து, அவர் நிரந்தர நோய் பரப்புபவரா என அறிந்து கொள்ளலாம். ஆனல், டைஃபஸ் என்னும் நோய்க் கிருமியை அவ்வளவு எளிதில் கண்டுபிடிக்க முடியாது. ஏனெனின், இதன்நோய் 'இடைக்காலம்' (Incubation period) அதிகம்; இக் கிருமிகள் நோயின் அறிகுறிகளைத் தோற்றுவிக்காமலும், மற்றவர்களுக்குப் பரவாமலும் நீண்ட நாட்கள் இருக்க வல்லவை. டைஃபாய்டு, டைஃபஸ் நுண்ணுயிரிகள் நமதுடலின் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியையும், அதற்கான மருந்துகளையும் எதிர்த்துச் செல்களினுள்ளே (Intracelular) உயிர் வாழவல்லன. இதனலேயே அவை நோய் பரப்புவோரைத் தோற்றுவிக்கின்றனவென மருத்துவ அறிஞர்கள் கூறுகின்றனர்.

இரண்டாவது வகையைச் சேர்ந்தவர்கள், அவர்கள் நோய்வாய்ப் பட்டிருக்கும் காலத்தில் மட்டுமே நோய்க் கிருமிகளைப் பரப்புகின்றனர். அதாவது, நோயின் அறிகுறிகள் காணப்படும் நாட்களில் மட்டும்தான் கிருமிகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவர்களை (Silent carriers) என்று அழைப்பதுண்டு. இந் நோயாளிகளைக் கண்டுபிடிப்பது அவ்வளவு எளிதன்று. காட்டாக, க்ஷயரோகக் கிருமிகள் ஒருவனுடலில் பல மாதங்கள், பல ஆண்டுகள், ஏன், அவன் வாழ்நாள் முழுதும் கூட ஒளிந்துகொண்டிருக்கலாம்! க்ஷயரோகத்தின் 'நோய்-இடைக்காலம்' டைஃபஸ் நோய்-இடைக்காலத்தைவிட அதிகம் என்பது இதிலிருந்து தெரிகிறதல்லவா? க்ஷயரோகத்தைப் போலவே சிஃபிலிஸ் (Venerial disease) என்ற நோயுமாகும்.

நோய்க் கிருமிகளில் பலவகையுண்டு. சிலவற்றை 'பேக்டிரியா' என்றும், சிலவற்றை 'வைரசு' என்றும் அழைக்கிருேம். இவைகளால் நோய்க்காளாகி, அவற்றைப் பரப்புவோரைப் பற்றிச் சற்று ஆய்வோம்.

பேக்டிரியா கிருமிகளைப் பரப்புவோர்:

மொத்த மக்கட் தொகையில் சுமார் 30, விழுக்காடு ஸ்டெஃபைலோ காக்கஸ் எனும் நுண்ணுயிரிகளைப் பரப்புவோர் உளரென்று புள்ளி விவரம் கூறுகின்றது. இவை நமது நாசித் துவாரத்தில், சாதாரணமாக வதிகின்றன. இவை நாம் தும்மும் பொழுது, விதைகள் வெடித்துச் சிதறுவதைப்போல் வளி மண்டலத்தில் உதிர்க்கப்படுகின்றன. அத்துடன் அவர் பயன்படுத்தும் கைக்குட்டை, துண்டு, படுக்கை-முதலியவற்றிலும் சிதறி, அவற்றை உபயோகப்படுத்தும் மற்றவர்களுக்கும் பரவ ஏதுவாகின்றன. அவரோடு நெருங்கிப் பழகுபவர்களை எளிதில் பற்றிக்

கொள்கின்றன. இந் நுண்ணுயிரிகள் பொதுவாகக் கைகளிலும் உடலிலும் கொப்புளங்களை (Boils) உண்டாக்குகின்றன. உணவு பரிமாறுபவர் கைகளில் கொப்புளங்களிருந்தால், உணவோடு இந் நோய்க் கிருமிகளும் சேர்த்துப் பரிமாறப்பட்டு விடுகின்றன. இதனால் உண்பவர் 'நஞ்சு உணவு' (Foot poisoning) எனும் கொடிய நோய்க்கு இலக்காகின்றனர். (கலைக்கதிர் ஜனவரி, '64.)

சால்மனெல்லா, ஷீகெல்லா எனும் நுண்ணுயிரிகளால் கடுமையான வயிற்றுவலி நோய்கள் ஏற்படுவதுண்டு. இவை உணவுப் பாதையில் தங்கி மலத்துடன் வெளிப்படுகின்றன. அசுத்தமான கையோடு உணவு தயாரிக்கும்போது இவை மற்றவர்களுக்குப் பரவி விடுகின்றன. சால்மனெல்லா நோய் பரப்புவோர் 100,000-க்கு இருவர் உளதாகத் தெரிகிறது.

குழந்தைகளைப் பிடித்தாட்டும் டிஃப்தீரியா எனும் தொற்று நோய்க் கிருமிகளும் இரண்டாவது வகைக்கொரு எடுத்துக்காட்டாகும். இந் நோய் கண்டவுடன் குழந்தைக்குக் குளிர் காய்ச்சலுண்டாகும்; மூச்சுத் திணறும்; தொண்டைக்குள் ஒருவித வெண்ணிறச் சவ்வுப் படலம் தோன்றும். காலதாமதம் ஏற்படாமல் டாக்டரை நாடிச் செல்வது மிக மிக இன்றியமையாதது. டிஃப்தீரியா நுண்ணுயிர்கள் பல மாதங்கள் வரை நோயாளி உடலில் தங்கியிருக்கின்றன.

வைரசு நோய் பரப்புவோர் :

ஒரு சில வைரசு நோய்க் கிருமிகளே மாந்தரால் பரப்பப்படுகின்றன. இளம்பிள்ளைவாதத்தின் (Polyomyelitis) நோய்க்கிருமிகள் நோயாளியின் வாய்ப் பகுதியிலும், குடற் பகுதியிலும் வசிக்கின்றன. இவை மலத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

தற்காப்பு முறைகள் :

மேலேகண்ட நோய் பரப்புவோரிடமிருந்து நம்மைக் காத்துக்கொள்வது எப்படி? வருமுன் காப்பது எல்லாவற்றிலும் சாலச் சிறந்ததல்லவா? முதலில், டைஃபாய்டு, டிஃப்தீரியா, காலரா, க்ஷயரோகம் போன்ற நோய் கண்டவருடன் நெருங்கிப் பழகுவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். இதில் தவறொன்றுமில்லை. அவர்களுக்கு மருத்துவப் பரிசோதனை செய்து, நோயில்லை என்று நன்கு தெளிந்த பின்னரே தொடர்பு கொளல் வேண்டும். அடுத்து, அவர்கள் பயன்படுத்தும் துணிமணிகளை உபயோகிக்கக்கூடாது. ஆனால், எல்லா நோயாளிகளையும் நாம் தெரிந்து வைத்துக் கொள்ள இயலாது. பெரும் ஓட்டல்களில் வேலை செய்பவர்கள் நோய் பரப்புவோராக இருந்தால், அது யாருக்குத் தெரியப் போகிறது? ஓட்டல் நிர்வாகிகள் தான் இதற்கு ஆவன செய்ய வேண்டும். வேலைசெய்வோரை அடிக்கடி மருத்துவ மனைக்கு அனுப்பி உடற் பரிசோதனை செய்துகொள்ளத் துணைபுரிய வேண்டும். அத்துடன் சுகாதார அதிகாரிகளும் அவர்களைக் கண்காணித்துக் கொள்ளவேண்டும். நோயாளிகளும் தாங்களாகவே முன்வர வேண்டும். இத்தகு தற்காப்பு முறைகளால் அவர்கள் தங்களைக் காத்துக் கொள்வதோடு, சமூகத்திற்குப் பெருந்

தொண்டாற்றியவர்களாகிறார்கள்.

இங்கே எந்தெந்த நோய்களுக்குத் தற்காப்பு முறைகள் இன்றியமையாதது என்பதைக் காண்போம். அமீபியாசிஸ் (Amoebic dysenty) டைஃபாய்டு, மலேரியா, சிஃபிலிஸ், டைஃபஸ், க்ஷயரோகம், கிரந்தி நோய்கள் டிஃப்தீரியா, குடல் சுழற்சி நோய்கள் (Enterititis), கொக்கிப் புழு போன்ற சாருண்ணி நோய்கள் - போன்றவை முக்கியமான நோய்களாகும்.

டைஃபாய்டு மேரியின் கதை :

நோய் பரப்புவோரால் சமூகத்தில் எத்தனைப் பேர் அவதிக்குள்ளாகின்றனர் என்பதை எடுத்துக் காட்ட டைஃபாய்டு மேரியின் கதை சிறந்த முன்மாதிரியாகும்.

நியூயார்க்கில் மேரிமெலான் (Mary Mallon) என்பவள் பல செல்வந்தர்களின் வீடுகளில் சமையற்காரியாக இருந்தாள். அவள் வேலைபார்த்த வீட்டிலுள்ள பெரும்பாலோர்க்கு டைஃபாய்டு காய்ச்சல் ஏற்பட்டது. மருத்துவ மனைகளில் இந் நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்தது. டாக்டர்கள் இதைப்பற்றிச் சுகாதார அதிகாரிகளுக்கு அறிவித்தனர். அவர்கள் நோயாளிகளின் இல்லங்களைப் பார்வையிட்டுச் சந்தேகத்தின் பேரில் மேரியை அழைத்துச் சென்று பாதுகாவலில் வைத்தனர். மேரி தான் நிரபராதி என்றும், தனக்கு அப்படியொரு நோய் ஏற்பட்டதே கிடையாதென்றும் வாதிட்டாள். அதிகாரிகள் அவள் மலத்தைப் பரிசோதித்து, அதில் டைஃபாய்டு கிருமிகள் இருப்பதையறிந்து, மேரி 'சமூகக் குற்றவாளி' யென்றும் அவளைப் பாதுகாவலில் வைத்திருப்பதே நோயை ஒழிக்கச் சிறந்த வழியென்றும் முடிவுகட்டினர். ஆனால், மேரி எப்படியோ தப்பிவிட்டாள். பல மாதங்களுக்குப் பின் டைஃபாய்டு நோயாளிகள் மருத்துவமனைக்கு வர ஆரம்பித்தனர்! அந்த நோயாளிகளின் இல்லங்களில் மேரி இருந்தாள் என்று சொல்லவும் வேண்டுமா? மீண்டும் அவள் சிறைப்பிடிக்கப்பட்டாள். அன்றிலிருந்து சாதாரண மேரி, 'டைஃபாய்டு மேரி' யானாள். 1900-லிருந்து 1938-வரை, 50 பேர் இந் நோய்க்கு இலக்காயினர். மூவர் இறந்திருக்கின்றனர். கணக்கில் அகப்படாதவர் எத்தனையோ? மேரி 1938-ஆம் ஆண்டு இறந்தொழிந்தாள்.

போக்குவரத்தை ஒழுங்குபடுத்தக் கம்யூட்டர்

இலண்டனில் கம்யூட்டரின் உதவியால் வண்டிப் போக்குவரத்தை ஒழுங்கு செய்யத் திட்டமிட்டிருக்கிறார்கள். பெரும்பாலும் அடுத்த ஆண்டு இறுதியில் இந்தச் சாதனம் செயல்படத் தொடங்கும். ஓராண்டுக்குள் இந்த அமைப்புமுறை, இலண்டன் நகரத்தில் போக்குவரத்து மிக்க ஆறு சதுர மைல்கள் பரப்புப் பகுதியில் உள்ள 70 போக்குவரத்துச் சைகைகளை இயக்கிப் போக்குவரத்தை ஒழுங்கு செய்யக் கூடும் என்று தெரிகிறது.

திரையின் இசையும் முறையான இசையும்

திரு. செல்வதுரை. பி.எஸ்.சி, டி.சி.

பொதுவாக இந்தியத் திரைப் படங்கள் முழுவதற்கும் 'பாட்டு'' என்பது மிகத் தேவையான ஒன்றாக ஆகிவிட்டதென்றாலும், நமது தமிழ்ப் படங்களுக்கு அது மிகமிகத் தேவையானதாக ஆகிவிட்டது. திரைப் படப் பாட்டுக்களை ஒலி பரப்பும் இலங்கை வானொலியை இசைக்காத வானொலிப் பெட்டிகளே கிடையாது எனலாம். அத்துணை ஆர்வம் திரைப்படப் பாட்டுக்கள் மீது மக்கட்கு ஏற்பட்டு விட்டது. இத் திரைப்படப் பாட்டுக்கள் நமது படங்களின் தரத்தைத் தாழ்த்துகின்றன என்பது முற்றிலும் உண்மை. ஏனெனில் பாட்டுக்களும், பாட்டுக்கள் நிகழும் நிகழ்ச்சிகளும் மிகவும் செயற்கையானதொரு பின்னணியைக் காட்டி நிற்க, அதுவே படத்தின் தரம் தாழ்ச்சியுறவும் காரணமாகிறது. செயற்கையான பின்னணியைக் காட்டி நிற்கும் எந்தவொரு கலையும் சிறந்த கலையாகப் போற்றப்படுதலில்லை. எவ்வளவுதான் படத்தின் தரத்தைத் தாழ்த்தினாலும், இத் திரைப்படப் பாட்டுக்கள் தமிழ்ப் படங்களில் தவிர்க்க முடியாத தொன்றாகிவிட்டது.

மேலும் இந்தத் திரைப் படப் பாடல்கள் முறையான இசையை (சாஸ்திரீய சங்கீதம் எனக்கூறப் படுவது) மக்களிடையே உணர்த்தவும் பரப்பவும் பெருந்தடையாக இருக்கிறது என்பதில் ஐயமில்லை. திரைப்படப் பாடல்களால் கவரப்பட்ட மக்கள், முறையான இசையில் சிறிதளவே நாட்டம் செலுத்துகின்றனர். இந்நிலை வருத்தப்பட வேண்டிய தொன்றாகும். மக்களிடையே திரைப்படப் பாட்டிற்கு உள்ள ஆதிக்கத்திற்கு என்ன காரணம்? திரைப்படப் பாட்டின் இவ்வாதிக்கத்தை ஒழித்து அங்கு முறையான இசையை அமர்த்துவது இயலாதா? இவ்விரு கேள்விகட்கும் விடை காண வேண்டுமெனில்

நாம் நமது தமிழ் நாட்டின் இசை வரலாற்றை மேலோட்டமாகப் பார்க்க வேண்டும்.

தமிழ் மக்களின் வாழ்க்கையில் எங்கு நோக்கினும் இசையே. பிறந்த குழந்தையைத் தொட்டிலிட்டு ஆட்டும்போதும் இசை; இறந்த உடலை ஈமச்சடங்கு செய்யுமுன்பும் இசை; உரலில் இடிக்கையில் இசை; வயலில் இறங்கி உழைக்கும் போதும் இசை; வண்டியோட்டும் போதும் இசை; வழி நடக்கும் போதும் இசை; இன்னும் காவடி இசை; இலாவணி இசை, கும்மி இசை, கோலாட்ட இசை போன்ற எத்தனையோ இசைவடிவங்கள் தமிழ் மக்களின் இசை ஈடுபாட்டை உள்ளங்கை நெல்லிக் கனிபோல் உணர்த்தி நிற்கின்றன. தங்கள் மொழியையே முப்பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரித்து அதில் ஒரு பிரிவாக 'இசை'யை வகுத்து இசைக் கலைக்கு உயர்வு தந்தவர்கள் தமிழர்கள். சங்க காலம் முதற் கொண்டே இசை என்பது மக்களோடு ஒன்றிய ஒரு கலை என்பதை நமது இலக்கியங்கள் வாயிலாக அறிய வருகிறோம். அது மட்டுமல்ல. ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளாகத் தேவாரம், திருவாசகம், திருப்பாவை, திருவெம்பாவை, திவ்வியப் பிரபந்தம் போன்று எத்தனையோ இறையன்பு இலக்கியங்களை எழுப்பி, அப் பாடல்களை இனிமையான பண்களில் இன்புறப் பாடி ஆண்டவனை வழிபாடு செய்து வந்திருக்கிறார்கள் நம் மக்கள். எங்கும் இசையார்வமாகிய வெள்ளம் பெருகி ஓடியது. இவ்விசையார்வம், பாடல்களின் பண்களின் இனிமையால் மட்டும் எழுந்ததன்று. தேனினுமினிய பாடல்களின் கருத்தால்தான் அநேகமாக எழுந்தது. 'திருவாசகத்திற்கு உருகார் ஒரு வாசகத்திற்கும் உருகார்' என்பது போன்ற புகழ்மாலைகளெல்லாம் பாடல்களின் கருத்தின் மேற் சூட்டப்பட்டவைகளேயாகும்; ஆனால் எல்லாப் பாடல்களும் பண்ணோடேயே பாடப் பெற்றன.

இவ் இசையார்வம் நம் நாட்டில் படையெடுத்து வென்று ஆட்சி புரிந்த அந்நியர் ஆதிக்கத்தால் தடைப்பட்டது. ஆனாலும் முற்றிலும் நின்று விடவில்லை. பிற்பாடு ஆங்கிலேயர் காலத்தின் இடையில் அதாவது சென்ற நூற்றாண்டளவில் மீண்டும் இசை தழைக்கத் தொடங்கியது. தழைத்த இசை என்னவோ முறையான இசை தான். ஆனாலும் அது 'மக்கள்' இசையாகத் தழைக்கவில்லை. ஏனெனில் அப்பொழுது தழைத்த இசைப் பாடல்கள் மக்கள் மொழியாகிய தமிழில் இல்லை. வடமொழியிலும் தெலுங்கிலும்தான் இருந்தன. தெலுங்கிலேயே பரிச்சயமுடைய தியாகராசர், முத்துசாமி தீட்சிதர், சியாமா சாஸ்திரிகள் போன்ற இசை வல்லுநர்கள் தெலுங்கிலேயே 'கீர்த்தனைகள்' என்ற பெயரால் பக்திப் பாடல்கள் இயற்றவும், இசைக் கலையையே ஆட்சி செய்து கொண்டிருந்த ஒரு பிரிவினர் அப்பாடல்களை மட்டுமே தொடர்ந்து பாடி வரவும், வேற்று மொழிப் பாடல்கள் தமிழ் நாட்டில் நன்கு வேரூன்றி நின்று கொண்டன. அப்பாடல்களின் இசை வடிவம் தரமானதாக இருந்தாலும் 'உட்பொருள்' பொது மக்கட்குப் பிடிபடவில்லை.

எந்தவொரு கலைக்கும், இரு கூறுகள் உண்டு. கலையின் 'வடிவம்' (form) என்பது ஒன்று. கலையின் 'உட்பொருள்' (contents) என்பது மற்ருென்று. ஒரு கலையின் வடிவம் உயர்ந்ததாக இருக்கலாம்; ஆனுல் அதே சமயத்தில் அதன் உட்பொருளும் உயர்வாகத்தான் இருக்கும் என்பதில்லை. எடுத்துக் காட்டாக ஒரு மனிதனை மற்ருெரு மனிதன் கொலை செய்வதுபோல ஒரு ஓவியம் தீட்டப்படுகிறது என்று வைத்துக்கொள்வோம். இவ் வோவியம் தனது வடிவத்தில் மிக மிக உயர்வாக இருக்கலாம். அதாவது கொலை செய்பவரின் சினமும், ஆவேசமும், கொலை செய்யப்படுபவரின் அச்சமும், திகைப்பும் மிக மிக அழகாகச் சித்தரிக்கப்பட்டிருக்கலாம். ஆனுல் ஓவியம் தீட்டுவதற்காகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள கருத்து, அதாவது அந்தக் கொலைக் கருத்து உயர்வாக இல்லை. இந்த ஓவியம் பார்ப்போரைக் கொலை வெறிக்குத் தூண்டச் செய்தாலும் வியப்பில்லை. எனவே 'உட்பொருள்' தரக் குறைவான இவ் வோவியத்தைச் சிறந்ததாகப் போற்றவியலாது; பொதுமக்களால் போற்றவும் படாது. இதைப் போல் உட்பொருள் நன்கு அமையினும் வடிவம் நன்கு அமையாத கலையும் எடுபடுவதில்லை. எனவே எந்தவொரு கலையிலும் வடிவமும் உட்பொருளும் சிறந்தும், புரியப் பட்டும் உள்ள கலையே எல்லா வகைகளிலும் சிறப்புற்றதும், மக்களால் என்றென்றும் போற்றப் படுவதுமான கலையாகும்.

சென்ற நூற்ருண்டில் தழைக்கத் தொடங்கிய இசையின் வடிவம் சிறப்பானதாக அமைந்திருந்தாலும் அதன் உட்பொருள் மக்கட்குப் பிடிபடவில்லை என்பது முன்பே கூறப்பட்டது. மக்கட்கு உட்பொருள் ஏன் பிடிபடவில்லையெனில், பாடல்கள் முழுவதும் வேற்றுமொழிகளில் இருந்தமையாலேயேயாகும். இசையையே ஒரு பிரிவாக உடைய தமிழில் பாடல்களைப் பாட இயல வில்லை; எனவே பொதுமக்கள் வேற்றுமொழிப் பாட்டுக்களையே, அவைகளின் பொருள் தெரிந்தாலும் தெரியாவிட்டாலும், கேட்டே ஆக வேண்டும் என்ற கூற்று எத்துணை மடமையுடையது? வடிவத்திற்காக மட்டும் அக்கலையைச் சுவைக்க முடியாதல்லவா?

விளைவு, இந் நூற்ருண்டுத் தொடக்கத்தில் கலையில் பற்றுக் கொண்ட மக்கள் வேற்றுமொழிப் பாடல்களுக்கு எதிராக எழுந்தனர். நன்னெஞ்சமுடைய செல்வந்தர்கள், அரசியல் வாதிகள், புலவர்கள் போன்ருேர் ஆதரவுடன் 'தமிழிசை இயக்கம்' உருவாயிற்று. 'தமிழிலேயே பாட வேண்டும்' என்று பெரும்பான்மையான மக்களும் ஆன்ருேர்கள் வழியில் குரலெழுப்பினர். சிறிதளவில் தாய் மொழிப் பாடல்கள் எழுந்தன; பாடப்பட்டன. ஆனுல் இசை விற்பன்னர்கள் என்று கூறக்கூடியவர்களாக இருந்தவர்கள் இவ்வியக்கத்திற்குச் சற்றேனும் அந்நாளில் ஆதரவு தெரிவிக்கவில்லை. 'தமிழில் பாட்டா?' என்றே வியப்போடு கேட்டுக் கொண்டிருந்தார்கள். இசையில் மிகவும் ஈடுபாடு கொண்ட தமிழ் மக்களின் 'இசை வேட்கை' தணிக்கப்படாமலே இருந்தது. இந்தக் காலத்தில் தான் பேசும் படம்தோன்றியது.

இந்தக் காலம் 1930 லிருந்து 1940 வரை உள்ள காலமாகும். 1931ல்தான் முதல் பேசும் படமான 'காளிதாஸ்' வெளிவந்தது.

தமிழ் நாட்டு மக்களின் இசை ஈடுபாட்டையும், அயல் மொழிப் பாடல்களோடு கூடிய முறையான இசை மக்களுக்குப் பிடிபடாமலும், மக்களின் இசை வேட்கை தணிக்கப்படாமலும் இருந்ததையும் நன்கு உணர்ந்து கொண்ட திரையுலகம் இந்தச் சூழ்நிலையை நன்கு பயன்படுத்திக் கொண்டது. படங்கள் முழுவதும் பாட்டுக்களாலேயே நிரப்பப்பட்டன. மக்களுக்குப் பிடிபடும் எளிய இலகுவான இசையில் இறையன்புப் பாடல்களே மட்டுமன்றி, காதல், வீரம், சோகம் போன்ற பலவகை உணர்ச்சிகளைப் பிரதிபலிக்கும் பாடல்கள் எல்லாம் இடம் பெற்றன. பாடல்கள் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு மிகுதியாக இருக்கின்றனவோ அவ்வளவுக்கவ்வளவு படத்தின் வெற்றி உறுதியாயிற்று. 60க்கும் மேற்பட்ட பாடல்கள் உடைய படங்களும் வந்தனவென்றால், எவ்வளவு தூரம் திரையுலகம் மக்களைத் தன் வசமாக்கியது என்பது தெரிய வருகிறதன்றோ? இவ்வாறு திரைப்படங்கள் பாட்டுக்கள் மூலமாகவே செல்வாக்குப்பெற்று வந்த நிலை சுமார் 15 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக, அதாவது தமிழ்ப் படத்தில் ('பராசக்தி'க்குப் பின்) அரசியல் ஆதிக்கம் செலுத்தத் தொடங்கும் வரை நீடித்தது எனக் கூறலாம்.

இதற்கிடையில் தமிழிசை இயக்கத்தை எதிர்த்தவர் சிறிது சிறிதாக எதிர்ப்பைக் குறைத்தார்கள்—சிறிது ஆதரவும் காட்டத் தொடங்கினார்கள். மேலும் படவுலகில் அரசியல் ஆதிக்கம் செலுத்தத் தொடங்கியதாலும், உணர்ச்சிகளைக் கொட்டி நடிக்கக் கூடிய நடிகர்கள் படவுலகில் நுழைய, நடிப்புக்கு ஒரு சிறப்பான மதிப்பு ஏற்படத் தொடங்கியதாலும், படங்களில் பாட்டுக்களின் ஆதிக்கம் குறைந்தது— ஆனால் பாட்டுகளின் எண்ணிக்கை குறைந்தாலும், மக்களுக்குப் பாட்டுக்களின் மேல் உள்ள பழைய ஈடுபாடு குறையவில்லை. முறையான பண்களில் பாடப்பட்ட இசையின் ஆதிக்கம் போய் இலத்தீன் ரிதம் (Latin Rhythm) இந்துஸ்தானி, நாட்டுப் பாடல் வகைகளில் அமைக்கப்பட்ட பாட்டுக்கள் செல்வாக்குப் பெறலாயின. எனவே முறையான இசைப் பாடல்களைத் திரைப் படங்களில் காண்பது அரிதாகி விட்டது. முறையான இசை புறக்கணிக்கப்பட்டது. இந்த நிலையே இன்னும் நீடிக்கிறது.

இந்த நிலையை மாற்ற இயலுமா? திரைப் பாடல்களின்மேல் மக்களுக்கு உள்ள ஆர்வத்தைக் குறைத்து, முறையான இசையின் மேல் அவர்களுக்கு ஆர்வத்தை ஊட்டுவது எப்படி? பல்வேறு வகைகளில் மக்களின் 'இசைப் பசி' ஆற்றப்பட்டால் இது இயலக் கூடிய தொன்றே. இன்றுள்ள நிலையில் மக்களின் இசை வேட்கை, திரைப் படத்தால் அன்றி மற்ற நிறுவனங்களால் தணிக்கப்படாமலேயே இருக்கிறது. தமிழிசை தோன்றி முப்பது ஆண்டுகட்கு மேலே ஆகியும் இன்னும் கச்சேரிகளில் பாடகர்கள் முக்கால்வாசி தெலுங்குக் கீர்த்தனைகளைத்தான் பாடிக் கொண்டிருக்கிறார்கள். மார்கழித் திங்களில் நடந்த இசை விழாக்களை வானொலியில் கேட்டவர்க்கு இது தெற்றென விளங்கும். தனிப்

பட்ட பாடகர்கள்தான் இவ்வாறெனில், தரமான இசையை வழங்குவதாக எண்ணிக் கொண்டு இந்திய வானொலியும் (ஆகாச வாணி) எப்பொழுதும் தெலுங்குக் கீர்த்தனைகளையே இசைக்கின்றது; வாய்ப்பாட்டானாலும் சரி, வாத்திய இசையானாலும் சரி, தியாகராஜ கீர்த்தனைகள் அல்லது தீட்சிதர் கீர்த்தனைகள் அல்லது சுவாதித் திருநாள் கீர்த்தனைகள் என்று தெலுங்குக்கீர்த்தனைகளைத் தான் ஒலி பரப்புகின்றது. தமிழ் மொழியில் பாட்டுக்கள் கிடைக்கவில்லையா? கோபால கிருஷ்ண பாரதி, முத்துத்தாண்டவர், பாபநாசம் சிவன் போன்ற இசை அறிஞர்களின் பாடல்களெல்லாம் உள்ளனவே! இன்னும் பைரவி இராகத்தில் 'யாரோ இவர் யாரோ' என்ற பாட்டு, யதுகுல காம்போதியில் 'காலைத் தூக்கி நின்றுடும் தெய்வமே' என்ற பாட்டு, 'எப்படிப் பாடினரோ' என்ற கருநாடக தேவ காந்தாரிப் பாட்டு இன்னும் எத்தனையோ பாட்டுக்கள் கேட்பதற்கு இனிமையாகவும், மேலும் மேலும் கேட்க வேண்டும் என்ற ஆர்வத்தைத் தூண்டுவனவாகவும் இல்லையா? இவ்வகைப் பாட்டுக்களைக் கேட்பது கூட நமது வானொலியில் முடிவதில்லை. இலங்கை வானொலி, (தேசிய ஒலி பரப்பு) இதிலும் முந்திக் கொண்டு தேர்ந்த இசை, நேயர் விருப்பம், கதம்பம் போன்ற நிகழ்ச்சிகளில் தமிழ்ப் பாடல்களை மட்டும் இசைப்பதன் மூலம் பெயர் வாங்கிவிடுகிறது.

இவ்வாறு தனிப்பட்ட பாடகர்களோ, வானொலியோ மக்கள் புரியும்படியான இசையை வழங்காததனால் திரைப்படப் பாடல்களே தொடர்ந்து மக்களிடையே ஆட்சி செய்கின்றது. இத் திரைப் படப் பாடல்கள் தரமாக இல்லாமையால், முறையான இசைக் கலை மக்களிடையே செழிக்கவும் முடியாமல் இருக்கின்றது.

இந்த நிலை மாறவேண்டும் என்பதே இரு கலைகளிலும் உண்மையான ஆர்வம் உடையவர்களின் அவாவாகும். திரைப்படம் ஒன்று தான் பெருவாரியான மக்களின் இசை வேட்கையைத் தணிக்கிறது என்ற நிலை போய், தனிப் பட்ட பாடகர்களின் பாட்டுக் கச்சேரிகளாலும், வானொலியாலும் பெருவாரியான மக்களுக்காக இனிய, எளிய, இலகுவான மெல்லிசை வழங்கப்பட்டு அவர்களின் இசைப் பசி ஆற்றப்படுகிறது என்ற காலம் வர வேண்டும். ஆங்கிலப் பாட்டுக்களை வழங்குவதில் ஆங்கிலப் படங்கள் மிகச் சிறிதே இடம் வகிக்கின்றன. ஆனல் தனிப்பட்ட வகையில் நாட்கிங் கோல் (காலம் சென்று விட்டார்) கிளிஃப் ரிச்சர்டு, பீட்டில்ஸ், ஜிம் ரிவ்ஸ், ரிக்கி நெல்சன், எல்விஸ் பிரெஸ்லி, எல் மார்ட்டினோ போன்ற நூற்றுக் கணக்கான பாடகர்கள் மக்களுக்குப் பாடல்களை வாரி வாரி வழங்குவதால், மக்களிடையே என்றுமே இசைப்பசி ஆற்றப்படாத நிலை என்று ஒன்றில்லை. இந்த நிலையே தமிழ் நாட்டிலும் வரவேண்டும். அப்பொழுதுதான் முறையான இசையைப் பொது மக்களிடை சிறிது சிறிதாக உணர்த்தவும் பரப்பவும் இயலும்; அது மட்டுமன்றித் திரைப்படப் பாடல்களினுல் ஏற்படும் தரக் குறைவைத் தவிர்த்துத் திரைப் படத்தையும் அரியதொரு கலையாக வளர்க்கவும் ஏதுவாக இருக்கும்.

சொற்கோவைப் புள்ளியியல்

திரு. செ. வை. சண்முகம்,
எம். ஏ., எம். லிட்., டிப். இன்லிங்.

இன்றைய ஆராய்ச்சி :

இன்றைய ஆராய்ச்சி, பொதுவாகப் பெரிதும் புறநிலைக் கொள்கையைப் (Objective method) பின்பற்றுகின்றது. அதனால் எல்லாத் துறைகளிலும் கணிதம், சிறப்பாகப் புள்ளியியல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இப் புதுமை மொழியியல் ஆராய்ச்சியைப் பொதுவாகப் பாதித்ததோடு அமையாது சொற்கோவைப் புள்ளியியல் (Lexico statistics அல்லது Glottochronology) என்னும் புதிய முறையையும் கண்டுள்ளது.

வரலாறு :

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டு முழுமையும் மொழியியல் ஆராய்ச்சி என்பது வரலாற்று ஆராய்ச்சியாக, சிறப்பாக ஒப்பிலக்கண ஆராய்ச்சியாகவே இருந்தது. அதாவது, உலகில் வழங்கும் மொழிகளுள் இனத் தொடர்பு (Genetic relationship) உடைய மொழிகளின் தாய் மொழி அல்லது மூலமொழியின் அமைப்பைக் கண்டுபிடிப்பதிலும் அம் மூலமொழியிலிருந்து தற்காலத்தில் வழங்கும் இனமொழிகள் எவ்வாறு வளர்ந்தன என்பதிலும் மொழியியல் அறிஞர்கள் கருத்தைச் செலுத்தினர். எனினும் அவர்கள், மூலமொழிகளினின்றும் இனமொழிகள் எப்பொழுது பிரிந்தன என்று காலத்தை வரையறுத்துச்சொல்லவில்லை. ஒரு மொழி மற்றொரு மொழி பிரிவதற்கு முன்னர் பிரிந்திருக்கலாம்; வேறொரு மொழிக்குப் பின்னர் பிரிந்திருக்கலாம் என்று ஒன்றோடு மற்றொன்றை சார்பு படுத்தியே அவர்களால் கூற முடிந்தது. ஆயினும் பல மொழிகளை ஆராய்ந்ததனால் மொழிகளின் தன்மைபற்றிச் சில பொது முடிவுகளும் கண்டனர்.

அவற்றுள் மொழி, மாறுபாடு அடைவது இயற்கை என்பதும் அவ்வாறு மாறுபடும்போது அம்மொழியில் சில சொற்கள் அம்மாற்றத்தை எதிர்த்து நிற்கும் என்பதும் ஈண்டுச் சிறப்பாகக் குறிக்கத்தக்கன. சான்றாக, டாக்டர் கால்டுவெல் மூவிடப்பெயரும் எண்ணுப் பெயரும் மாறாதிருக்கும் என்று குறிப்பிட்டுக் கூறியுள்ளார்.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இடைப்பகுதியில் ராபர்ட் கார்டன்லாதம் என்ற ஆங்கில

அறிஞரும், இந் நூற்றுண்டுத் துவக்கத்தில் எட்வர்டு சாபிர் என்ற அமெரிக்க அறிஞரும் மொழியில் ஏற்படும் மாற்றத்தை அளந்து காண முடியும் என்றும் ஒரு மொழிக் குடும்பத்தில் ஒரு மொழி அதிக மாற்றம் அடைந்திருந்தால் அவ் வேறுபாட்டிற்கு நிறையக் காலம் பிடித்திருக்கும் என்றும் கூறினர்.

இக்கருத்துக்களை யெல்லாம் அடிப்படையாகக்கொண்டு மாரிஸ் ஸ்வேடிஷ் என்ற அமெரிக்க மொழியியல் அறிஞர் 1950-ம் ஆண்டில் சாலிஷ் என்ற அமெரிக்க இந்திய மொழிக் குடும்ப மொழிகள் எப்பொழுது பிரிந்தன, அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு (எத்தனை மாற்றங்கள் கொண்டிருக்கின்றன; ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று அமைப்பில் அதிகம் வேறுபட்டதா, சிறிது வேறுபட்டதா என்பவை) எத்தகையது என்பனவற்றைக் கவனித்துக் கூறினர். பின்னர் அம்முறை பல்வேறு மொழிகளுக்கு ஒத்துப் பார்க்கப்பட்டுப் பலரால் செம்மை செய்யப்பெற்றது. அதுவே இன்று சொற்கோவைப் புள்ளியியல் என்று அழைக்கப் படுகின்றது.

சொற்கோவைப் புள்ளியியல்:

சொற்கோவைப் புள்ளியியல் என்பது இன மொழிகள் பிரிந்த காலத்தை, அம்மொழிகள் மாற்றத்தின் அடிப்படையில் கணிக்கும் முறையேயாகும். இதன் மூலம் எந்தெந்த மொழி இனத் தொடர்பு உடையது என்பதை ஓரளவு எளிதில் அறியலாம்; இனமொழிகளையே அவற்றின் தொடர்பு விகிதம் கொண்டு சிறு சிறு பிரிவாகப் (Sub-group) பிரிக்கலாம். மேலும் பொதுவாகச் சொற்கள் எந்த விகிதத்தில் மாறுகின்றன என்பதையும் கண்டுபிடிக்கலாம்.

சொற்கோவைப் புள்ளியியலின் ஆதாரக் கொள்கைகள் :

ஒரு மொழியில் வழங்கும் சொற்கள் அம் மொழி பேசும் மக்கள் வாழும் சூழ்நிலையையும் அம் மக்களின் நாகரிகத்தையும் புலப்படுத்துவது இயல்பே. ஆகவே மொழிக்கு மொழி சொற்கோவை (Vocabulary) மாறுபடுவதும் இயற்கையே. அவ்வாறு இல்லாமல் உலகிலுள்ள ஒவ்வொரு மொழியிலும் அம் மொழி பேசும் மக்கள் எந்தச் சூழ்நிலையில் வாழினும், எந்த நாகரிக நிலை உடையவராக இருப்பினும் மூவிடப் பெயரைக் குறிக்கும் சொற்கள், முதல் இரண்டு எண்ணைக் குறிக்கும் சொற்கள், உடலுறுப்பைக் குறிக்கும் சொற்கள், ஐம்பூதத்தைக் குறிக்கும் சொற்கள், குடி, தின், கடி, பார், தூங்கு, நட போன்ற வினையைக் குறிக்கும் சொற்கள் கண்டிப்பாக இருக்கும் என்று எதிர்பார்க்கலாம். இவ்வாறு உலக மொழியிலெல்லாம் மேலே குறித்தது போன்ற பொருள்களைக் குறிக்கச் சொற்கள் இருக்கும் என்பதே இம் முறையின் முதல் ஆதாரக் கொள்கையாகும். இப்பொருள்களைக் குறிக்கும் சொற்களை அடிப்படைச் சொற்கோவை (Basic vocabulary) என்ற தனிப் பெயரால் அழைப்பர்.

எல்லா மொழிகளையும் ஆராய்ந்து இன்னின்ன பொருளைக் குறிக்கும் சொற்கள் என்னும் அடிப்படையில் சொற்கோவையை வரையறுப்பது இயலாத

காரியம். ஆகையால் தெரிந்த மொழிகளைக் கொண்டு அதை நிர்ணயித்துள்ளார்கள். நூறு சொல் அட்டவணை (100 Item list) என்பதையே சிறப்புடையதாகக் கருதுகிறார்கள். எனினும் மேலும் நூறு சொற்கள் கொண்ட துணை அட்டவணையையும் தயாரித்துள் ளமை குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

இந்த அடிப்படைச் சொற் கோவை எல்லா மொழிகளுக்கும் பொதுவானதோடு ஏனைய தொகு தியை விட நிலைப்பாற்றல் (Persistency) மிக்கதுமாகும். எனி னும் இவையும் ஓரளவு மாறுபடும் தன்மை உடையன என்றும் அம் மாறுபாட்டின் விகிதம் எல்லா மொழிகளுக்கும் பொதுவானது என்றும் முடிவு செய்துள்ளார்கள். அவர்கள் கணக்குப்படி ஆயிரம் ஆண்டுகளில், நூறு சொற்கள் உடைய அட்டவணையிலுள்ள சொற்களில் எண்பத்தாறு சொற் களே பழையனவாக வழங்கி வரும்; எஞ்சிய பதினான்கு, பிற மொழிச் சொற்களாலும் அதே மொழியிலுள்ள வேறு சொற்களா லும் வழங்கும்.

தொல்காப்பியத் தமிழுக்கும் இன்றைய பேச்சுத் தமிழுக்கும் உள்ள வேறுபாட்டால் இக் கருத்தை விளக்கலாம். அடிப் படைச் சொற்கோவையிலுள்ள Sun, moon என்ற இரண்டையும் தொல்காப்பியத் தமிழில் ஞாயிறு, திங்கள் என்று வழங்கு வர். ஆனால் இன்று அவை இரண் டும் சூரியன், சந்திரன் என்ற வடமொழிச் சொற்களால் குறிக்கப் பெறுகின்றன; Know என்பதை அக்காலத்தில் 'அறிதல்' என்று குறிப்பிடுவர். இன்று 'தெரிதல்' என்ற மற்றொரு தமிழ்ச் சொல்லை அதற்குப் பயன் படுத்துகிறோம்.

இவ்வாறு முழுமையும் ஆராய்ந் தால் ஆயிரம் ஆண்டுகளில் 86 சத விகிதமே ஒரு மொழியில் பழஞ் சொற்கள் பாதுகாக்கப் பெற்றி ருக்கும்; இரண்டாயிரம் ஆண் டென்றால் கிட்டத்தட்ட 66 சத விகிதச் சொற்களே அம் மொழியில் இருந்து வரும்; இந்த விகிதத்தைப் பாதுகாப்பு விகிதம் (Rate of retention) என்று கூறுவர். இவ்விகிதமும் எல்லா மொழி களுக்கும் பொதுவானது என்பது இரண்டாவது ஆதாரக் கொள்கை.

இருவகை ஆராய்ச்சி :

சொற்கோவைப் புள்ளியியலை ஒரு மொழியின் இருவேறு கால வழக்கை ஒப்பிட்டு ஆராய்தலை வரையறுக்கப்பட்ட ஆய்வு (Control case) என்று கூறுவர். இவ்வாறு பல மொழிகளையும் ஆராய்ந்தமையால் தான் பொது வான பாதுகாப்பு விகிதம் அவர் களால் கண்டுபிடிக்க முடிந்தது. இன்று இதைக் கொண்டு ஒரு மொழியின் பழைய நூலின் காலத்தையும் கணிக்கலாம்.

இவ்வாராய்ச்சியை இன மொழி களிடையே செய்வதற்குப் 'பயன் படுத்தும் ஆராய்ச்சி' (Case of application) என்று பெயர். பல மொழிகளையும் ஆய்ந்து அவற்றி லிருந்து ஒரு பொதுவான பாதுகாப்பு விகிதத்தைக் கண்டு பிடித்து அவ் விகிதத்தைப் பயன் படுத்தி இன மொழிகள் பிரிந்த காலத்தை ஆராய்வதால் இவ்

வாராய்ச்சி இப் பெயரைப் பெற்றது. இதனால்தான் சொற்கோவைப் புள்ளியியலே இன மொழிகள் பிரிந்த காலத்தை ஆராயும் முறை என்றும் சிறப்பித்துக் கூறப்படுகின்றது.

காலம் கணக்கிடும் முறை :

ஆராய எடுத்துக்கொண்ட மொழியில் வழங்கும்அடிப்படைச் சொற்கோவைக்கு இணையான சொற்களை முதலில் காண வேண்டும். (முன்னர் தமிழ்மொழிக்குப் பொருத்திக் காட்டப்பட்டுள்ளது, அவ்வாறு காண்பதில் பல இடையூறுகள் வரும். சான்றாகத் தமிழில் full என்பதற்கு இணையாக எந்தச் சொல்லைத் தேர்ந்தெடுப்பது என்பதில் கருத்து வேறுபாடு உண்டு. சில இடங்களில் நிறைய, நிரம்ப என்ற இரு சொற்களையும் பயன்படுத்தலாம். 'The crowd is full) என்பதைக் கூட்டம் நிறைய இருக்கிறது என்றும் கூட்டம் நிரம்ப இருக்கிறது என்றும் கூறலாம். ஆனால் கை நிறையப் பணம் இருக்கிறது என்ற வழக்குஉண்டே தவிர கை நிரம்பப் பணம் இருக்கிறது என்ற வழக்கு இல்லை. ஆனால் நிரம்ப நேரம் என்ற வழக்குப்போல நிறைய நேரம் என்ற வழக்கு இல்லை. எனவே நிரம்ப முழுமை என்னும் சொல் (Full) அளவைக் குறிப்பதாயும் நிறைய என்னும் சொல் முழுமைத் தன்மை அல்லது பண்பைக் குறிப்பதாயும் கொண்டு Full என்பது ஏதாவது ஒரு பொருளைக் குறிக்க எடுத்துக்கொண்டதாகக் கொள்ள வேண்டும். இவ்வாறு தனித்தனியே ஒரு மொழியின் இரு கால வழக்கையோ இன மொழிகளின் ஒரே கால வழக்கையோ காண வேண்டும்.

அடுத்து இரண்டு வழக்குகளையும், ஒப்பிட்டு (ஒரு மொழியின் இரு கால வழக்கையோ, இரண்டு இன மொழிகளின் வழக்கையோ தான் ஒப்பிட வேண்டும்) அவற்றில் எத்தனைப் பழைய சொற்கள் பாதுகாக்கப்பட் டிருக்கின்றன என்று காண வேண்டும். அப் பழைய சொற்கள் என்பதை இனச்சொற்கள் (Cognate) அல்லது C என்று வழங்குவர்.

நம் ஆராய்ச்சி வரையறுக்கப்பட்ட ஆராய்ச்சியாக இருந்தால் $t=\frac{\log c}{\log r}$ என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டும். C என்பது இருகால வழக்கையும் ஒப்பிட்டுக் கண்ட இனச் சொற்களின் எண்ணிக்கை; r என்பது எல்லா மொழிகளுக்கும் பொதுவான பாதுகாப்பு விகிதமான 86. எனவே இவற்றைக்கொண்டு (t) காலம் கண்டுபிடித்து விட முடியும். log என்பது லாகிதத்தைக் குறிக்கும். கிடைக்கும் விடையை ஆயிரத்தால் பெருக்கினால் இரு கால வழக்கிற்குமுள்ள கால இடைவெளி தெரியும். c என்பது 66 என்றால் காலம் இரண்டாயிரம் ஆகும். அதாவது இரு நூல்களுக்குமுள்ள இடைவெளி 2000 ஆண்டுகள் ஆகும். இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு அம் மொழி பிரிந்திருக்க வேண்டும். அல்லது இம் மொழி இன்றைய நிலை அடைய 2000 ஆண்டுக் காலம் பிடித்திருக்கும்.

இவ்வாறே பயன்படுத்தும் ஆராய்ச்சி என்றால் $t=\frac{\log c}{2\log r}$ என்ற சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தினால் இரண்டு இனமொழி

களுக்கு இடைவெளி அல்லது எப்பொழுது அவை இரண்டும் தனிமொழியாகப் பிரிந்தன என்று கூற முடியும். மேற் சொன்னபடியே இங்கு வரும் விடையையும் ஆயிரத்தால் பெருக்கினுல்தான் காலம் காண முடியும். இங்கு, இனமொழிகள் இரண்டிற்கும் மேற்பட்டிருந்தால் இரண்டு இரண்டாக எடுத்து ஆராய வேண்டும் என்பது சிறப்பாகக் குறிப்பிடத்தக்கது.

நாம் காணும் விடை எப்பொழுதும் சரியாக இருக்கும் என்று சொல்வதற்கில்லை. இரண்டு மொழிகள் தனியாகப் பிரிந்த பின்னர் தொடர்பு கொண்டிருந்தால் உண்மையாகப் பிரிந்த காலத்தைவிடக் குறைவான விடையே கிடைக்கும். இது போல இன்னும் பல காரணங்களால் பாதிக்கப்படலாம் என்று கண்டு எல்லாவற்றிற்கும் பொதுவாகப் பிழை எல்லையை (Range of error) அமைத்து, மேல் எல்லையையும் கீழ் எல்லையையும் வரையறுக்கும் முறையையும் கையாண்டு வருகிறுர்கள்.

முடிவு :

இந்த ஆராய்ச்சி முறை மனித இயல் ஆராய்ச்சியில் அடிப்படையான ஆராய்ச்சியாகக் கருதும் பேறும் பெற்று விட்டது. எனினும் இதில் குறைகள் இல்லாமல் போகவில்லை. அடிப்படைச் சொற்கோவையில் சேர்த்துக் கொள்ளக்கூடிய சொற்கள் பற்றியும் பாதுகாப்பு விகிதத்தைப் பற்றியும் கருத்து வேறுபாடுகள் உண்டு. எனினும் இந்த ஆராய்ச்சி முழுவதும் தவறு என்றும் தள்ளிவிட முடியாது என்பதைப் பலரும் ஒத்துக்கொள்கின்றனர்.

இம் முறை இந்தியாவிலேயே அண்ணுமலைப் பல்கலைக்கழக மொழியியல் துறையில் மட்டும் கற்பிக்கப் பெறுவதும் திராவிட மொழிகளுக்குப் பொருந்தும் விதத்தை ஆய்ந்து அவை பிரிந்த காலத்தைக் கணிக்க ஆராய்ச்சி செய்யப்படுவதும் சிறப்பாகக் குறிப்பிடத் தக்கன. ●

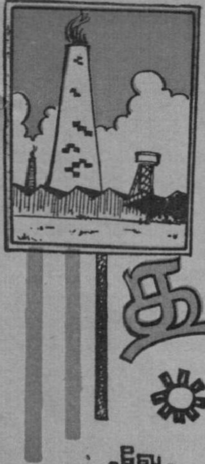
கலைக்கதிர்

சந்தா விவரம்

	உள்நாடு (இலங்கை உட்பட)	வெளிநாடு
ஆண்டுச் சந்தா	ரூ. 7—00	ரூ. 10—00
இரண்டாண்டுச் சந்தா	ரூ. 13—00	ரூ. 19—00
அரையாண்டுச் சந்தா	ரூ. 3—75	
தனி இதழ்	ரூ. 0—65	ரூ. 1—00

கலைக்கதிர் வெளியீடு விவரங்களுக்கு எழுதுக:

கலைக்கதிர், அஞ்சல் பை எண்-531, கோவை-18.



தொழில் துணுக்குகள்

— திரு. அ. இராம்கோபால் —

-வே-

தோல்கழிவு வஜ்ஜிரம் :

வஜ்ஜிரம் பல வகைத் தொழில்களுக்குப் பயன்படுகிறது. இதைத் தயாரிக்கப் பலவித முறைகள் உண்டு. தோல் கழிவுகளிலிருந்து வஜ்ஜிரம் தயாரிப்பது அவற்றில் ஒன்றாகும்.

தோல் சாமான்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் ஏராளமாக, எதற்கும் பயன்படாத துண்டுத் தோல்களும் தோல் கழிவுகளும் கிடைக்கும். இவற்றைக் கொண்டு வஜ்ஜிரம் தயாரிக்கலாம். அதற்குக் கீழ்க்கண்ட பொருள்கள் தேவைப்படும்.

ஆக்சலிக் அமிலம் 1.5 இராத்தல்
தோல் துண்டுகள் 1 அந்தர்
நீர்த்த சுண்ணாம்பு 5 இராத்தல்

முதலில் ஆக்சலிக் அமிலத்தை அதைப் போல் 20 மடங்கு தண்ணீரில் கலந்து கொள்ளவும். பிறகு அதை அடுப்பேற்றிக் கொதிக்க வைக்கவும். ஒரு முறை கொதி வந்ததும் தோல் துண்டுகளை அதில் போட்டு வேக விடவும். வேக வேகத் தோல் துண்டுகள் கரைய ஆரம்பிக்கும். 80 டிகிரி சென்டிகிரேட் அளவுக்கு இக்கரைசலை வெப்பப்படுத்தினால் போதுமானது. அதற்கு மேல் வெப்பநிலை போய் விடாது கவனித்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும். தோல் எல்லாம் கரைந்ததும் 25 பின்ட் தண்ணீர் அதோடு சேர்க்கவும். கடைசியாக 5 இராத்தல் நீர்த்த சுண்ணாம்பு சேர்த்து ஒன்றுபடக் கிளறி இறக்கி ஆற விடவும். ஆற ஆற அது இறுகிக் கெட்டியாகிவிடும்.

இவ்விதம் இறுகிக் கெட்டியான பொருளை உலர்த்தினால் பொலபொல எனத் தூளாகிவிடும். இத்தூளை இரும்புச் சல்லடையில் சலித்து அப்படியே சுமார் ஒரு மாதம் வைத்துவிட வேண்டும். அப்பொழுது அதில் அடங்கியுள்ள டானிக் அமிலத்தைக் காற்று எடுத்துக் கொண்டுவிடும். ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் சிறிது கலந்த தண்ணீரில் அப்பொழுது அதைக் கொட்டிக் கழுவிச் சுண்ணாம்பை வடித்துப் போக்கிவிட்டு அடுப்பேற்றிக் கிளறினால்

கெட்டிப்பட்டு வஜ்ஜிரமாக மாறிவிடும்.

மால்டெட் மில்க்:

சாதாரணப் பாலை விட மால்டெட்மில்க் சத்து மிகுந்ததாகவும் அதிகச் சுலபமாக சீரணிக்கக் கூடியதாகவும் இருக்கிறது. இதனுல் மால்டெட்மில்க் பவுடர்களை மக்கள் அதிகமாக விரும்பி உபயோகிக்கிறுர்கள். இப் பவுடர் தயாரிப்பதற்கும் பலவித முறைகள் உண்டு. அவற்றில் இரண்டை மட்டும் கீழே விவரிக்கிறேன்.

(1)

மால்ட் தயாரிக்கச் சிறந்த தானியம் பார்லி யாகும். இத் தானியம் நம் நாட்டில் காஷ்மீர், இமயமலைப் பகுதிகள், நீலகிரி போன்ற குளிர் மிகுதியான பகுதிகளில் விளைகின்றன. இத் தானியத்தைத் தண்ணீரில் ஊறப் போட்டு முளைக்கச் செய்ய வேண்டும். முளைத்த தானியத்தை வெயிலில் உலர்த்தி மாவாக்க வேண்டும். ஒரு லிட்டர் பாலுக்கு ஒரு மேஜைக் கரண்டி வீதம் இந்த மாவைப் பாலில் கரைத்து அடுப்பேற்றிச் சுமார் அரை மணி நேரம் கொதிக்க வைக்க வேண்டும். அப்பொழுது அது பாகு பதத்திற்கு வந்து விடும். இதைப் பத்திரப்படுத்தி போதிய நீர் சர்க்கரை கூட்டிப் பிறகு பருகலாம்.

(2)

மேலே விவரித்தபடி பார்லியை ஊற வைத்து முளைக்கச் செய்து உலர்த்தி மாவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும். இந்த மாவோடு பார்லியைச் சாதாரண முறையில் உலர்த்தி அரைத்த மாவு சம பங்காகச் சேர்க்க வேண்டும். இந்த இரண்டு மாவும் கலந்து எவ்வளவு இருக்கிறதோ அதைப் போல் இரண்டு மடங்கு லாக்டோஸ்என்னும்சர்க்கரையை அதோடு சேர்க்க வேண்டும். நல்ல நயமான கோதுமை மாவைச் சலித்து மேலே கூறிய மூன்று பொருள்களின் கலவை எவ்வளவிருக்கிறதோ அதைப் போல் இரண்டு மடங்கு எடுத்துப் பொன் நிறமாக வறுத்து, அதாவது கம கம என மணம் கிளம்பும் வரை வறுத்து எடுத்து அவற்றோடு ஒன்று சேரக் கலந்து கொள்ள வேண்டும். அது சிறந்த மால்ட் பவுடராகும். டப்பாக்கள் அல்லது புட்டிகளில் அடைத்து வைத்துக் கொண்டு தனியாகவோ பாலிலோ கலந்து சாப்பிடலாம். சர்க்கரை சேர்க்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

பயோரியாப் பற்பொடி:

இப் பற்பொடி பல் ஈறில் இருந்து இரத்தம் வடிதல் உட்பட பல் சம்பந்தமான எல்லா நோய்களுக்கும் நல்லது. ஆகையால் மற்றப் பற்பொடிகளை விட இதற்குக் கிராக்கி அதிகமாக உண்டு. பலவிதமாக இப் பற்பொடியைத் தயாரிக்கலாம். அதற்கான ஒரு முறையை மட்டும் கீழே தருகிறேன்.

மகிழமரப்பட்டையை உலர்த்தி இடித்த தூள்	5	தோலா
மாதுளை பழத்தோல் தூள்	5	,,
எலுமிச்சை பழத் தோல் தூள்	5	,,
பிளவுசு சீனி	5	,,
கடல் நுரைத் தூள்	5	,,

மேலே குறிப்பிட்ட ஐந்து தூள்களையும் நன்கு ஒன்று கலந்து சலித்துக் கொள்ள வேண்டும். பிறகு அதில் 10—12 துளிகள் கிரியோகோட் விட்டுப் பிசைந்து கொள்ள வேண்டும். ●

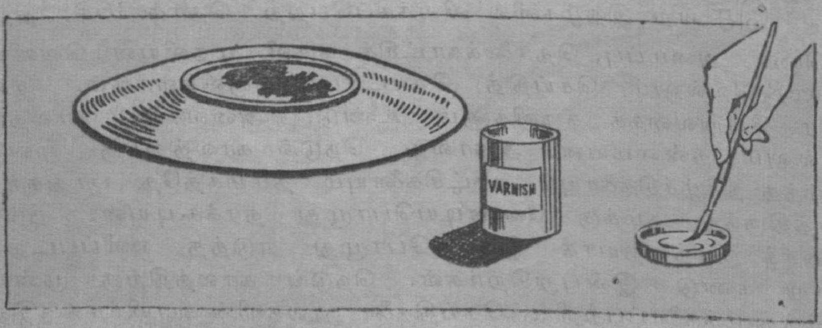
செய்தித் தொடர்புக் கருவிகள்

சென்ற இதழ்களில் விளக்கப்பெற்ற தொலைபேசி, தந்தி, வானொலி அமைப்பு, தொலைக்காட்சிக் கருவி முதலியன வெளியை (Space) வெல்லும் செய்தித் தொடர்புக் கருவிகளாகும். இவை தவிர வேறுவகைக் கருவிகளும் உண்டு. அவைகள், காலத்தை வெல்லும் தன்மையன. அதாவது நெடுங் காலத்துக்கு முன்னர் நிகழ்ந்த நிகழ்ச்சிகளையும், காட்சிகளையும் தம்மகத்தே பாதுகாத்து வைத்திருந்து நமக்கு வேண்டியபொழுது தரக்கூடியன. நீங்கள் பச்சைக் குழந்தையாக இருந்தபொழுது எடுத்த ஒளிப்படத்தை இன்று கண்டு இன்புறுகிறீர்கள். நெடுங் காலத்திற்கு முன்னால் வாழ்ந்த மக்களைப்பற்றிய செய்திகளை நூல்களின் வாயிலாக இன்று நாம் அறிந்துகொள்கிறோம். ஒலிப்பதிவுக் கருவி (Phonograph), பேச்சுக்களையும், இசைகளையும் பல ஆண்டுகளுக்குப் பாதுகாத்துத் தருகிறது. இத்தகைய சாதனங்களின் உதவியால் கடந்த காலத்தைப் பற்றி நகம் அறிந்துகொள்வதோடு அக் கால வரலாற்றினைப் படிப்பினையாகக்கொண்டு, வாழ்வாங்கு வாழ வழியமைத்தும் கொள்கிறோம்.

அச்சு முறை:

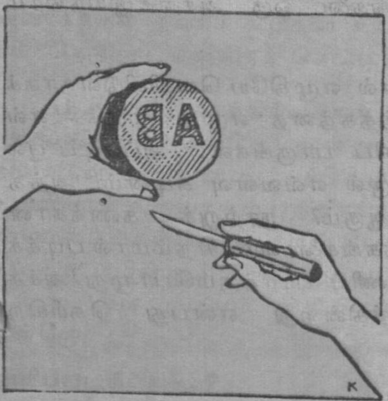
தொன்மை வாய்ந்த செய்தித் தொடர்புச் சாதனங்களில் அச்சு முறையும் ஒன்றாகும். இம் முறை, காலத்தால் முற்பட்டதாயினும் இன்னும் நமக்கு மிக மிக இன்றியமையாததாக உள்ளது. பழங்கால அச்சுத் தொழில் முறைக்கும் தற்கால அச்சுத் தொழில் முறைக்கும் மிகுந்த வேறுபாடு இருக்கலாம். ஆயினும், அன்றிலிருந்து இன்று வரை இத் தொழிலில் மை, காகிதம், எழுத்து ஆகியயவைகளே அடிப்படைப் பொருள்களாக இருந்து வருகின்றன. இங்கு நாம் இவைகளைப் பற்றிச் சிறிது தெரிந்து கொள்வோம்.

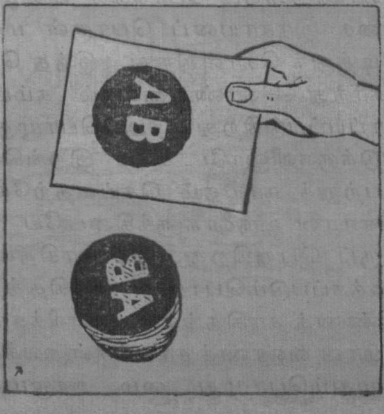
ஒரு விளக்கின் தீக் கொழுந்திற்கு மேலே, படத்தில் காட்டிய வண்ணம் ஒரு தட்டைப் பிடியுங்கள். அப்பொழுது புகைக் கரி (lampblack) தட்டில் படியும். இக்கரி, விளக்கில் எரிபொருள் எரிவதால் உண்டாவதாகும். இப்பொழுது ஈரமாக்கப்பட்ட ஒரு நீர் வண்ணத் (Water colour) தூரிகையை இக் கரியில் தொட்டு எழுதிப் பாருங்கள். அது அழகாக எழுதும். இது ஒரு வகை மையாகும். ஆனால் இம் மை எளிதில் அழிந்து விடும். தூரிகையை நீரில் நனைப்பதற்குப் பதிலாக எண்ணெயிலோ அல்லது மெருகு எண்ணெயிலோ (Varnish) நனைத்து எழுதினால் எழுத்து எளிதில் அழியாமல் இருக்கும். அச்சுக்குப் பயன்படும் கறுப்பு மையானது புகைக் கரியை எண்ணெயோடும் இதர சில பொருள்களோடும் சேர்த்துச் செய்யப்படுவதாகும். நீங்களே பல வண்ணங்களில் அச்சு மை தயார் செய்யலாம். பல வண்ணங்களில் கிடைக்கக்கூடிய பழைய செங்கற்களை எண்ணெயிலோ அல்லது மெருகு எண்ணெயிலோ குழைத்துப் பல வண்ணங்களில் நீங்கள் அச்சு மையைத் தயாரிக்கலாம். அல்லது, உங்கள் சுற்றுப் புறங்களில் கிடைக்கக்கூடிய சிவப்பு, கருஞ்சிவப்பு அல்லது நீல நிற மாக்கல்களைப் பொடியாக்கி அதை எண்ணெயில் குழைத்தும் அச்சு மை தயாரிக்கலாம். இன்று பத்திரிகைகள், பாடப் புத்தகங்கள், பள்ளி, கல்லூரி மலர்கள், சுவரொட்டிகள் போன்றவைகளை அச்சிட நாள்தோறும் பல்லாயிரக்கணக்கான இராத்தல் அச்சு மை செலவாகிறது. பலவகையர்ன சாயங்களைப் பலவகையான திரவங்களில் கரைத்து அச்சுத் தொழிலுக்குத் தேவையான பலவகையான அச்சு மைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.



அச்செழுத்து:

நீங்கள் தயாரித்த அச்சு மையைக்கொண்டு ஒரு தாளில் அச்சடிக்கலாம். ரப்பரால் ஆன ஒரு முத்திரையை எடுத்து அதன் மீது இலேசாக மையைத் தடவுங்கள். பின்னர் அந்த முத்திரையை ஒரு வெள்ளைத் தாளில் வைத்து அழுத்துங்கள். தாளில் முத்திரை பதிந்திருப்பதைக் காணலாம். நீங்களே எளிய முறையில் அச்செழுத்தைத் தயாரிக்கலாம். ஒரு உருளைக் கிழங்கை எடுத்து அதை இரு சம பாகங்களாக வெட்டுங்கள். வெட்டுமுகப் பரப்பில் ஏதாவது ஒரு படத்தையோ அல்லது எழுத்துக்களையோ செதுக்குங்கள். இப்பொழுது நீங்கள் இரண்டு உண்மைகளைத் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். படங்களையோ அல்லது எழுத்துக்களையோ அச்சடிக்கும்பொழுது அவைகளின் வலப் பக்கம் இடப்பக்கமாகவும், இடப்பக்கம் வலப்பக்கமாகவும் தாளில் அச்சாகும். உருளைக் கிழங்கின் வெட்டுப் பரப்பில் நீங்கள் எழுத்துக்களைச் செதுக்கும்பொழுது அப் பரப்பில் வெளியே துருத்திக்கொண்டிருக்கும் பகுதியில் படும் மைதான் தாளில் பதியும் என்பதையும் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். இப்பொழுது உருளைக் கிழங்கின் வெட்டு முகப் பரப்பில், படத்தில் காட்டிய படி இரண்டு எழுத்துக்களைச் செதுக்குங்கள். பின்னர் அப் பரப்பின் மீது மையைத் தடவுங்கள். இதை ஒரு வெள்ளைத் தாளின் மீது பதியுங்கள். தாளில் இரண்டு எழுத்துக்களும் பதிவாவதைப் பார்க்கலாம். இதில், எழுத்துக்களின் மீது மை படுவதில்லை. அதனால் எழுத்துக்கள் வெண்மையாகத் தெரியும். ஆனால் நீங்கள் படிக்கும் இப் புத்தகம் இத்தகைய அச்செழுத்துக்களைக் கொண்டு அச்சிடப்படவில்லை. இதன் எழுத்துக்கள் உலோகங்களைக் கொண்டு செய்யப்படுகின்றன. மேலும், எழுத்துக்கள் குழிவாக வெட்டப்படாமல் உலோகப் பரப்பின் மீது வெளி நோக்கித் துருத்திக்கொண்டிருக்கும் வண்ணம் செய்யப்படுகின்றன. அதனால் எழுத்துக்களின் மீது மை பூசப்பட்டு அச்சிடும்பொழுது எழுத்துக்கள், மையின் வண்ணத்தில் அச்சாகின்றன. இந்தத் தாளில் உள்ள எழுத்துக்களும் படங்களும் இரு முறை அச்சடிக்கப்பட்டு உருவூட்டப்பெற்றுள்ளன. எழுத்துக்களும் படங்களின் ஒரு பகுதியும் பச்சை வண்ண





மையைக்கொண்டு அச்சிடப்பட்டுள்ளன. படங்களின் மற்றப் பகுதிகள் சிவப்பு வண்ண மையைக்கொண்டு அச்சிடப்பட்டுள்ளன. படங்களின் ஒரு சில பகுதிகளில் இரண்டு வகை வண்ணமுமே கலந்து ஒரு புது வகையான கலப்பு வண்ணம் காட்சியளிக்கிறது.

ஓர் அச்சகத்திற்குள் நீங்கள் சென்றிருக்கிறீர்களா? அங்கு நீங்கள் பல வகையான அச்சு இயந்திரங்களையும், தாள் மடிக்கும் இயந்திரங்களையும், தாள் அறுக்கும் இயந்திரங்களையும், தாள் தைக்கும் இயந்திரங்களையும் காணலாம். இவ் இயந்திரங்கள் செய்யும் செயல்கள் அனைத்தும் கண் கொள்ளாக் காட்சிகளாக இருக்கும். இங்கு எவ்வளவு விரைவாக நூல்கள் அச்சாகின்றன என்பதைக் காணும்பொழுது உங்களுக்கு வியப்பாக இருக்கும். இயந்திரத்தின் ஒரே ஓர் அசைவில் ஒரு விநாடி நேரத்திற்குள் இந்தப் பக்கத்தைப் (Page) போன்ற முப்பத்திரண்டு பக்கங்களை ஒரு அச்சு இயந்திரம் அச்சிடக்கூடும்.

புத்தகங்களை அச்சிடாமல், கையால் எழுதியே வெளியிடுவதாகக் கொள்வோம். அப்படியானால் ஒரு புத்தகத்தை எழுதி முடிக்க எவ்வளவு காலம் ஆகும் என்று எண்ணிப் பாருங்கள். அப்படிப் பல படிகள் (Copies) தயார் செய்வது என்றால் எவ்வளவு கடினம்! அத்தகைய புத்தகங்களின் விலை என்ன ஆகும்? நூற்றுக் கணக்கான ரூபாய்கள் கொடுத்து இத்தகைய புத்தகங்களை வாங்கி நம்மால் படிக்க முடியுமா? இவைகளை எல்லாம் எண்ணிப் பார்க்கும்பொழுது அச்சு முறை நமக்கு எவ்வளவு உதவியளிக்கின்றது என்பது தெரிகிறதன்றோ?

காகிதம் :

காகிதம் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது? காகிதம் பெரும்பாலும் மரத்திலிருந்தே செய்யப்படுகிறது. மரக் கட்டைகளைச் சிறு சிறு துண்டுகளாக நறுக்கி அவைகளோடு நீரையும், சில இரசாயனப் பொருள்களையும் சேர்த்து அரைத்துக் கூழாக்குகிறார்கள். இந்தக் கூழில் கலந்துள்ள ஒரு வகை இரசாயனப் பொருள், மரத்தின் இயற்கை வண்ணத்தைப் போக்கிக் கூழை வெண்மையாக்குகிறது. மற்றொரு வகை இரசாயனப் பொருள் மர இழைகளை ஒன்றாக இணைத்துப் பிடித்துக் கொள்கிறது. இந்த மென்மையான மரக் கூழ் மெதுவாக நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் கம்பிவலைக் கச்சை (belt) யின் மீது பரப்பப்படுகிறது. அப்பொழுது கூழிலுள்ள நீர் கம்பி வலையின் இடுக்குகளினூடே கீழே இறங்கிவிடுகிறது. அதனால் கூழ், நீர் நீங்கப் பெற்றுக் காகிதம் செய்வதற்கேற்ற பதனைப் பெறுகிறது. இதைக் கனமான உருளைகளுக்கிடையே செலுத்தி நசுக்கும்பொழுது காகிதம் உருப் பெறுகிறது. இக் காகிதம் வெப்பமான உருளைகளுக்கிடையே நசுக்கப்படும்பொழுது காகிதத்திலுள்ள ஈரம் அகற்றப்படுகிறது. வண்ணக் காகிதங்கள் தயாரிக்க வேண்டியபொழுது கூழில் பொருத்தமான வண்ணச் சாயங்கள் கலக்கப்படுகின்றன. மேலும், காகிதத்தில் எழுதும்பொழுது மை ஊறாமல் இருக்கும்பொருட்டு ஒரு வகை

இரசாயனப் பொருள் கூழோடு சேர்க்கப்படுகிறது. இந்த முறையில் மிகக் குறைந்த செலவில் காகிதங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவ் வகைக் காகிதங்கள் பத்திரிகைகள், புத்தகங்கள் முதலியவற்றிற்குப் பயன்படுகின்றன.

மரத்திலிருந்து செய்யப்படும் காகிதங்கள் நெடு நாட்களுக்கு உறுதியாக இருப்பதில்லை. காலப்போக்கில் அவைகள் நிறம் மாறிப் பொடிந்து கிழிந்துவிடுகின்றன. மிகப் பழைய புத்தகம் ஒன்றை எடுத்துப் பிரித்துப் பார்த்தீர்களானால் தாள்கள் பழுப்பு நிறத்துடன் இருப்பதைக் காண்பீர்கள். ஒரு தாளின் ஒரு மூலையை மடக்கினால் அது ஒடிந்து விடும். அதனால் நெடு நாட்களுக்குப் பாதுகாத்து வைக்கப்படவேண்டிய பத்திரங்கள் (documents) முதலானவற்றிற்குத் தேவையான காகிதங்களை மரக் கூழைக்கொண்டு செய்வதில்லை. மரக் கூழுக்குப் பதிலாகப் பருத்தி லினன், முதலிய பொருள்களால் ஆன கந்தல் துணிக் கூழ்களை உபயோகிக்கலாம். இவ் வகைக் காகிதங்கள் நெடுநாட்களுக்குக் கெட்டியாக இருக்கும் தன்மையன.

ஆதலால், பத்திரிகைகள், புத்தகங்கள் முதலியவற்றை உற்பத்தி செய்ய மூன்றே மூன்று பொருள்கள் தேவைப்படுகின்றன. அவைகள் அச்சு மை, அச்செழுத்து காகிதம் ஆகும். இவைகளின் உதவியால் உருவாகும் புத்தகங்களின் வாயிலாக ஒருவர் ஆயிரக்கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பால் பேச முடியும். ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்குப் பின்னால் பேச முடியும். ஒரே ஒருவர் உலகம் முழுவதும் நின்று பேச முடியும். இதிலிருந்து புத்தகங்களின் பயன் விளங்குகிறதன்றோ?

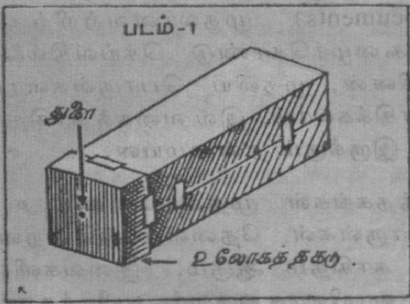
ஒளிப்படக் கருவி:

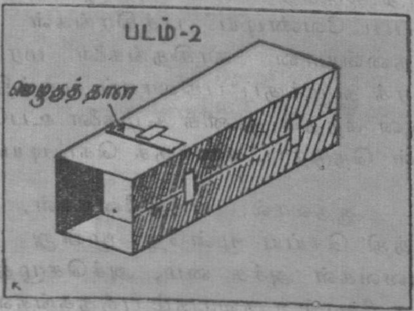
உங்கள் உருவை அப்படியே படம் எடுத்துக் காட்டக்கூடியது ஒளிப்படக் கருவி. எழில் நிறைந்த இயற்கைக் காட்சிகளைப் படமாக்கி அவைகளை நெடுங்காலம் வரையில் நாம் கண்டு களிக்க

உதவுவது ஒளிப்படக் கருவி. படத்தில் ஒரு சிறுவன் நீச்சற் குளத்தில் குதிக்கத் தயாராகிறான். அவனுடைய இந்தத் தோரணையை ஒளிப்படக் கருவியின் உதவியால் படம் பிடிக்கலாம். அவனுக்கு வயதாகித்

தாத்தா ஆன பின்புகூட அவன் இப் படத்தைக் கண்டு இன்புறலாம். ஆகையால் ஒளிப்படக் கருவியும் காலத்தை வெல்லும் ஒரு செய்தித் தொடர்புக் கருவியே யாகும்.

ஒளிப் படக் கருவியைக்கொண்டு படம் எடுக்கும்பொழுது அதனுள் வைக்கப்படும் ஒளிப்படத் தாளில் (film) படம் விழுகிறது. இத் தாளில் படம் எவ்வாறு விழுகிறது? இப் படத்தைத் தாள் நெடுங் காலத்திற்கு எவ்வாறு தன்பால் இருத்தி வைத்திருக்கிறது? என்பன வற்றைச் சிறிது காண்போம்.

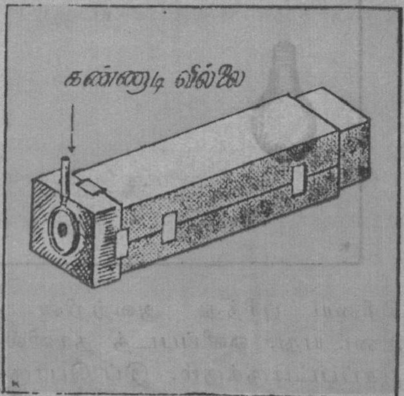




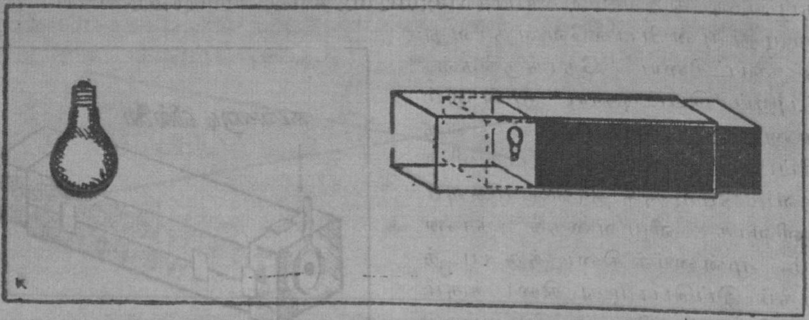
படம் 1ல் காட்டப்பட்டிருப்பது உள்ளீடற்ற ஒரு நீண்ட சதுரப் பெட்டி. அதன் ஒரு பக்கம் திறந்துள்ளது. மறு பக்கம் ஓர் இலேசான உலோகத் தகட்டால் மூடப்பட்டுள்ளது. இத் தகட்டில் ஒரு சிறிய துளையிடப்பட்டுள்ளது. படம் 2ம் உள்ளீடற்ற ஒரு பெட்டி யாகும். இது முன்னதை விடச் சற்றுக் குறுகலானது. அதனால் இதை முன்ன தற்குள் சொருகிக்கொள்ளலாம். இதன் ஒரு கோடியில் படத்தில் காட்டியபடி சற்று உட்புறமாகத் தள்ளி ஒரு மெழுகுத்தாள் (Wax paper) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்தச் சிறிய பெட்டியைப் பெரிய பெட்டிக்குள் மெழுகுத் தாள் உலோகத் தகட்டில் போடப்பட் டுள்ள துளைக்கு அருகில் செல்லுமாறு நுழையுங்கள். இதுதான் ஊசித் துளை ஒளிப்படக் கருவி' (Pinhole camera) எனப்படும். இப்பொழுது இக் கருவியை எடுத்து அதன் துளை முன்புறமாக இருக்குமாறு வைத்துக்கொண்டு அதன் பின்புறத்தின் வழியாக ஏதாவது ஒரு வெளிப்புறக் காட்சியை நோக்குங்கள். இக்காட்சியின் படம் மெழுகுத் தாளில் தலை கீழாக விழுந்திருப்பதைக் காணலாம். இப் படம் எவ் வாறு விழுகிறது? ஒளி நேர் கோட்டில் செல்கிறது. இவ்வாறு ஒரு பொருளிலிருந்து ஒளிப்படக் கருவியின் ஊசித் துளை வழியாக நேர் கோட்டில் செல்லும் ஒளியானது மெழுகுத் தாளின் மீது பொருளின் உருவம் விழுமாறு செய்கிறது.

ஆனால் உண்மையான ஒளிப்படக் கருவியில் ஊசித் துளை இருக் காது. அதற்குப் பதிலாகக் கண்ணாடி வில்லை பயன்படுத்தப்படுகின் றது. இதே கருவியில் ஊசித் துளைக்குப் பதிலாக அவ்விடத்தில் ஓர்

உருப்பெருக்கி வில்லையைப் (Magnifying lens) பொருத்துங்கள். இப்பொழுது முன்போலவே ஏதாவது ஒரு காட்சியை நோக்குங்கள். உட்புறப் பெட்டியை முன்னும் பின்னுமாக நகர்த்தினால் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் பொருளின் உருவம் மெழுகுத் தாளில் மிகவும் தெளிவாக விழுவதைக் காணலாம். முன்னர்க் கிடைத்த படத்திற்கும் இப்பொழுது கிடைக்கும் படத்திற்கும் மிகுந்த வேறுபாடு இருக்கும். கண்ணாடி வில்லையின் மூலம் கிடைத்த படம் பிரகாசமாகவும் தெளிவாகவும் இருக்கும்.



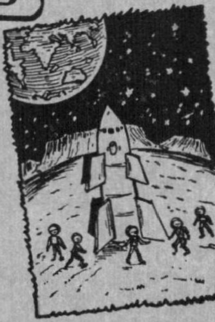
ஆனால் இவ்வாறு கிடைக்கும் படங்கள் நிரந்தரமாகத் தாளில் நிற்கா. நிரந்தரமாக நிற்கவேண்டுமாயின் மெழுகுத் தாளுக்குப் பதிலாக நாம் ஒளிப்படத் தாளைப் (film) பயன்படுத்த வேண்டும். ஒளிப்படத் தாளில் படங்கள் எவ்வாறு நிரந்தரமாகப் பதிவாகின்றன என்பதைப் பார்ப்போம். ஒளிப் படக் கருவியைக்கொண்டு நாம் ஒரு பொருளைப் படம் எடுப்பதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது பொருளிலிருந்து வரும் ஒளி கண்ணாடி வில்லையின் வழியாகப் புகுந்து ஒளிப்படத் தாளில் விழும். பொருளின் ஆழ்ந்த நிறப் பகுதியிலிருந்து (dark coloured portion) மங்கிய ஒளியும் வெண்மை நிறப் பகுதியிலிருந்து பிரகாசமான ஒளியும் ஒளிப்படத் தாளை அடையும். ஒளி பல்வேறு பொருள்களோடு



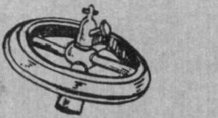
கிரியை புரிந்து அவற்றின் தன்மையை மாற்றக்கூடிய ஆற்றல் உடையது. ஒளிப்படத் தாளில் ஒரு வகை இரசாயனப் பொருள் பூசப்பட்டிருக்கும். இப் பொருளின் மீது ஒளி விழும்பொழுது அதில் உடனடியாக மாற்றம் நிகழ்கிறது. இத்தகைய மாற்றத்தை நாம் கண்களால் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ள முடியாது. ஆனால் ஒளிப் படத் தாளை இருட்டறைக்கு எடுத்துச் சென்று டெவெலப்பர் (developer) எனப்படும் கழுவு திரவத்தில் இட்டு நனைத்தால் மாற்றத்தை நாம் நன்கு காணலாம். இதில் பிரகாசமான ஒளி பட்ட இடம் கறுப்பாக மாறியிருக்கும். மங்கிய ஒளி பட்ட இடம் சாம்பல் நிறமாகவோ அல்லது வெண்மையாகவோ மாறியிருக்கும். இவ்வாறு கழுவப்பட்ட (doveloped) படத்தைத்தான் நாம் 'எதிர்ப் படி' (Negative) என்று சொல்லுகிறோம்.

அதனால் ஒளிப்படத்தின் எதிர்ப் படியில் பொருளின் ஆழ்ந்த நிறப் பகுதி வெளுத்தும் வெண்மை நிறப் பகுதி கறுத்தும் காணப் படும். இப்பொழுது இந்த எதிர்ப் படியை உண்மையான படமாக மாற்ற வேண்டும். இதற்கு அச்சு (Print) எடுத்தல் என்று பெயர். இவ்வாறு அச்செடுப்பதற்கு ஒரு வகை இரசாயுனப் பொருள் பூசப் பெற்ற வெள்ளைத் தாளை உபயோகிக்கிறோம். இத் தாளை இருட்டில் வைத்து அதன் மீது எதிர்ப் படியை வைக்க வேண்டும். வெள்ளைத் தாளில் உள்ள இரசாயனப் பொருள் ஒளியோடு எதிர்வினை புரியக்கூடியது. எதிர்ப் படியும் அச்சுத் தாளும் சற்று நேரம் ஒளி வீச்சுக்கு உள்ளாக்கப்படுகின்றன. அப்பொழுது எதிர்ப் படியின் வெண்மையான பகுதியின் வழியாக அதிகமான ஒளியும், கருமையான பகுதியின் வழியாகக் குறைவான ஒளியும் சென்று அச்சுத் தாளை அடைகின்றன. அதனால் எதிர்ப் படியில் கறுப்பாக இருக்கும் பகுதி அச்சுத் தாளில் வெண்மையாகவும் எதிர்ப் படியில் வெண்மையாக இருக்கும் பகுதி அச்சுத்தாளில் கறுப்பாகவும் பதிவாகின்றன. அதாவது வெள்ளைக் காலுடையும் கறுப்புச் சட்டையும் அணிந்துள்ள ஒருவரைப் படம் எடுப்பதாகக் கொள்வோம். படத்தின் எதிர்ப்படியில் அவருடைய காலுடை கறுப்பாகவும் சட்டை வெண்மையாகவும் தோன்றும். ஆனால் அச்செடுக்கப்பட்ட ஒளிப்படத்தில் காலுடை வெண்மையாகவும் சட்டை கறுப்பாகவும் உண்மையான நிறத் திற்கே மாறிவிடும்.

விஞ்ஞானப் புதுமைகள்

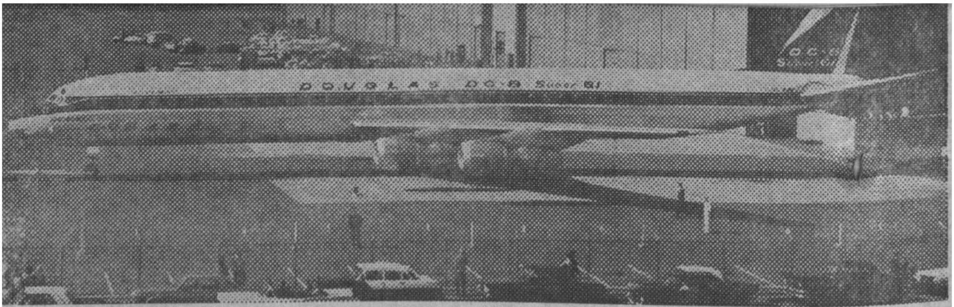


-வே-



தங்கு தடையின்றி எங்கும் போகும் வண்டி

கலிபோர்னியாவிலுள்ள ஒரு பொறியியல் நிறுவனத்தைச் (Brown Automotive Plant) சேர்ந்த பொறியியல் வல்லுநர்கள் சாதாரணமாக எவ்வகை வண்டியும் செல்லமுடியாத மிகக் கரடுமுரடான பகுதிகளினூடும் தாராளமாகச் செல்லக்கூடிய ஒரு புதுவகையான 'முரட்டு' வண்டியை உருவாக்கியுள்ளனர். இதற்கு 'ட்ரெஸ்பாசர்' (Trespasser) என்று பெயர். ஆய்வு நிலையிலிருக்கும் இவ் வண்டியில் எட்டுச் சக்கரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன இவற்றில் உள்ள டயர்கள் மிக அகலமாகவும், குறைந்த காற்றழுத்தம் உடையனவாகவும் உள்ளன.

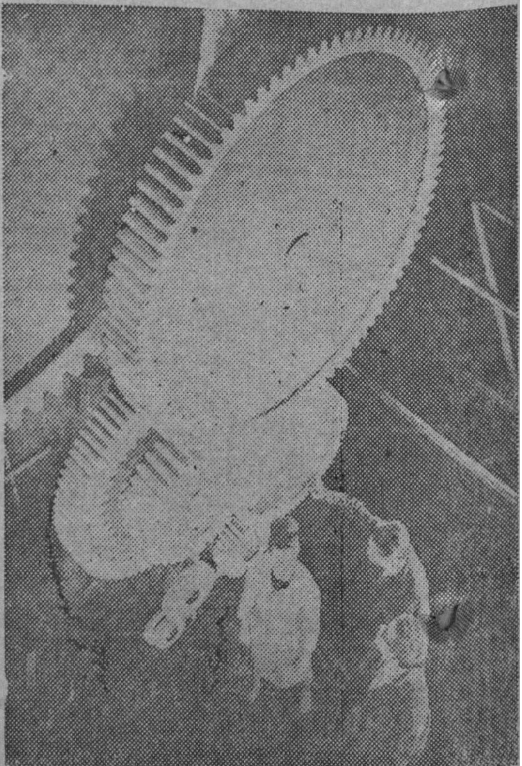


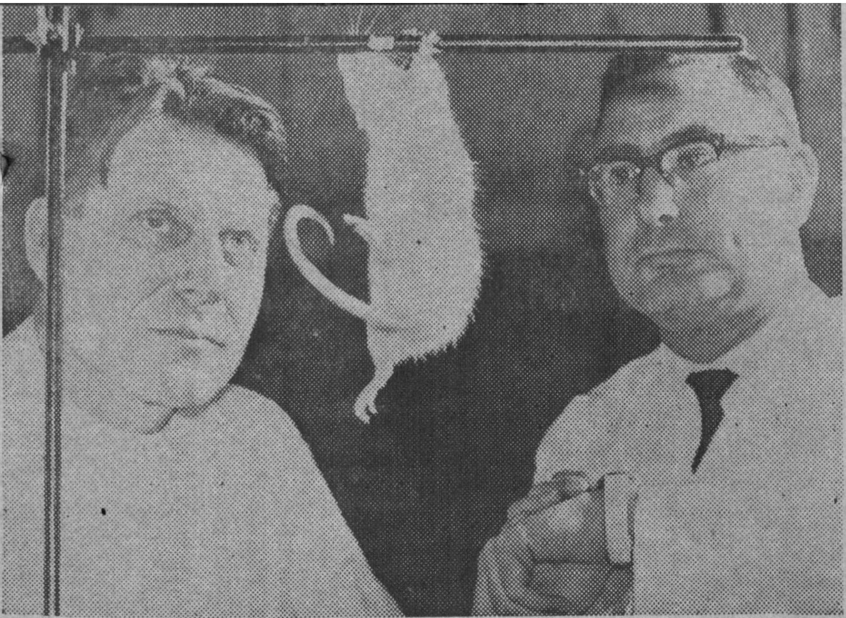
உலகின் மிகப் பெரிய ஜெட் விமானம்

சூப்பர் 61 எனப்படும் இந்த ஜெட் விமானம் அமெரிக்காவில் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது. இது உலகிலேயே மிகப் பெரிய விமானம் எனக் கருதப்படுகிறது. 251 பேர்கள் வரையில் பயணம் செய்யக்கூடிய இவ் விமானம் 1958-ம் ஆண்டு முதன்முதலில் வெள்ளோட்டம் விடப்பட்ட டிசி-8 (DC-8) என்னும், விமான வகையின் வரிசையில் திருத்தியமைக்கப்பெற்ற ஏழாவது படைப்பாகும். ஒரு முறை நிரப்பப்பெற்ற எரிபொருளைக்கொண்டே இது சுமார் 6,000 கிலோமீட்டர் தூரம் வரையில் பயணம் செய்யக்கூடியது! இதன் நீளம் சுமார் 57 மீட்டர் ஆகும். தற்போது பயன்பட்டுவரும் டிசி-8 வகை விமானத்தைவிட இது 11 மீட்டர் அதிக நீளமானது.

பிளாஸ்டிக்கின் இயந்திரப் பயன்

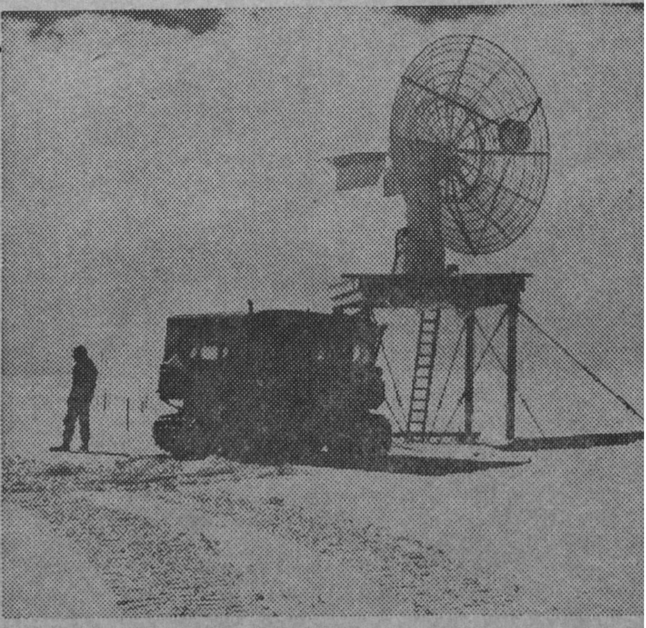
செயற்கைப் பொருள் உற்பத்திக்கு ஊக்கமூட்டக்கூடிய முறையில் தொழிற் துறையில் கண்ட மாபெரும் சாதனையின் உருவத்தையே படத்தில் காண்கிறீர்கள். புதியவொரு முறையில் உருக்கோடு (Steel) பிளாஸ்டிக்கைக் கலந்து பெரும் கலவையைக்கொண்டு உருவாக்கப்படும் இயந்திரப் பகுதிகள் மிக இலேசாக இருப்பதோடு, தனியான உருக்கைக்கொண்டு செய்யப்படும் கனமான கருவிகளைப் போலவே நன்கு உழைக்கவும் செய்கின்றன என்பது தெரியவந்துள்ளது. படத்தில் உள்ள மாபெரும் பல் சக்கரம் இத்தகைய கலவையைக் கொண்டு செய்யப்பட்டது. இதே சக்கரத்தைத் தனியான உருக்கைக் கொண்டு செய்தால் அதன் எடை சுமார் ஏழு மடங்கு அதிகரிக்கும்.



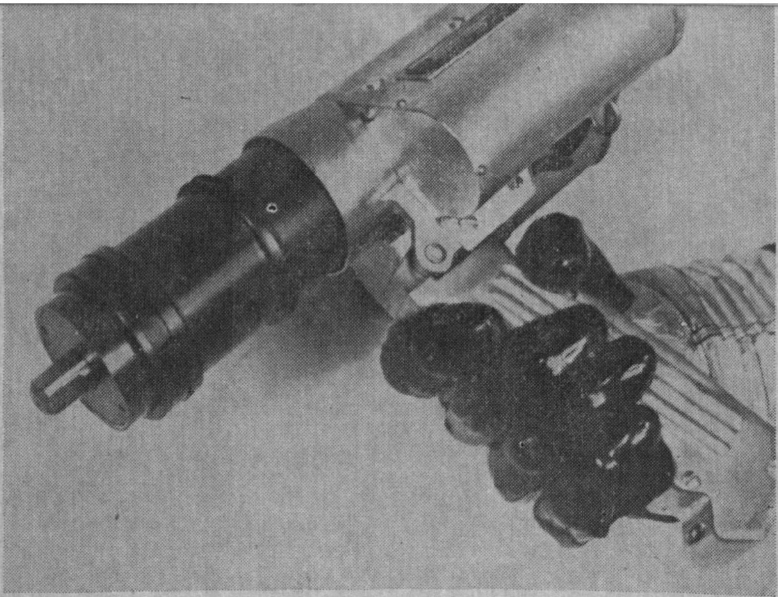


குடி போதையிலும் நிதானம் தரும் மருந்து

மது அருந்திவிட்டுக் கார் ஓட்டுபவர்கள் மரண தேவதையை வலிய அணைத்துக் கொள்கிறார்கள். குடிபோதையிலும் நிதானத்தைத் தரக்கூடிய ஒரு புதுமையான மருந்தை ஜெர்மன் விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர். மது அருந்துவதற்கு முன்னர் இம் மருந்தைச் சாப்பிட்டுவிட்டால் காரோட்டிக்கு நிதானம் தவறுவதில்லை. இம் மருந்தை ஓர் எலிக்குக் கொடுத்து விஞ்ஞானிகள் பரிசோதனை செய்கின்றனர்.



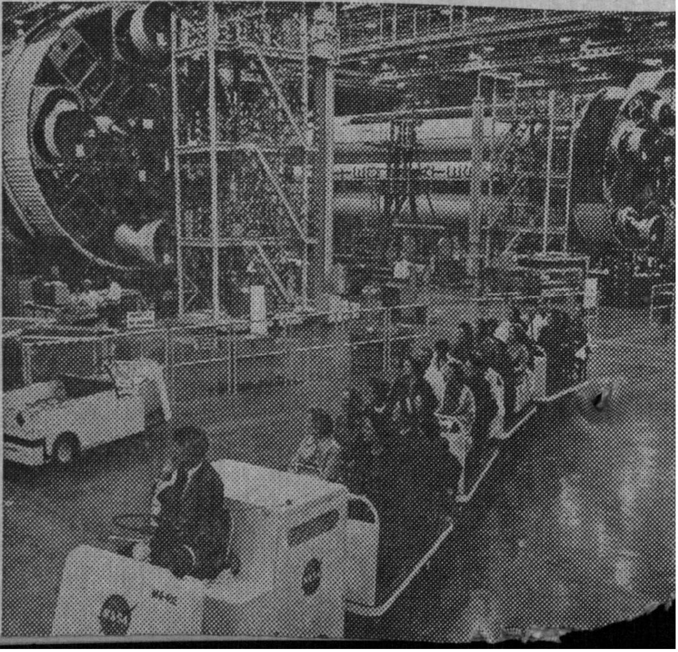
அமெரிக்க அறிவியலறிஞர்களால் பூமியின் தென் துருவப் பனிப்பாலையில் நிறுவப்பட்டுள்ள இக் கருவி வானவெளியில் பூமியைச் சுற்றி வரும் செயற்கைக் கோள்களைப் பற்றிய நுணுக்கமான விவரங்களைக் கிரகித்து வழங்குகிறது. பூமியின் சரியான பருமனைக் கணித்தறிய இவ் விவரங்கள் பயன்படுகின்றன.



புதுமையான திருகு கருவி :

வானவெளியில் எடையற்ற நிலையில் மனிதன் தன் கப்பலை விட்டு வெளியில் வந்து கப்பலின் ஏதாவது ஒரு பகுதியைப் பழுதுபார்க்கவேண்டிய நிலை ஏற்படலாம். அப்பொழுது நாம் பூமியில் உபயோகிக்கும் திருகு கருவியைக் (Spanner) கொண்டு ஏதாவது ஓர் ஆணியைத் திருகுவானுயின் அப்பொழுது எடையற்ற நிலை காரணமாகத் திருகுவிசை அவனைப் பம்பரம்போல் சுற்றச் செய்துவிடும். இவ் விசைக்கு எதிர்விசை ஊட்டி, வேலைக்குச் சீராகப் பயன்படக் கூடிய புதுமையான இயந்திரத் திருகு கருவியே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

தொழிற்சாலைக்குள் இரயில் வண்டி



லூசியானுவில் உள்ள இராக்கெட் கட்டும் தொழிற்சாலையை ஒவ்வோர் ஆண்டும் சுமார் 30,000க்கு மேற்பட்ட மக்கள் கண்டு களிக்கின்றனர். அவர்கள் வசதிக்காகத் தொழிற்சாலைக் குள்ளேயே 'குட்டி' இரயில் வண்டி ஓடுகிறது. இதில் ஒரே சமயத்தில் 24 பேர்கள் பயணம் செய்யலாம்.

[முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி]

பால் பாதையும் சூரிய மண்டலமும்

திரு. டி. என். முத்துசுவாமி, எம்.ஏ., எஃப்.ஜி.எஸ்சி.

சூரிய மண்டலம் :

நாம் சூரிய மண்டலத்தில் சூரியனையே முதன்மையாகக் கொண்டிருக்கின்றோம். ஆனால் 15-ஆம் நூற்றாண்டு வரையில் சூரிய மண்டலத்தைச் சேர்ந்த கோள்களில், பூமிக்குத்தான் முக்கியத்துவம் கொடுத்துவந்தார்கள். பூமியைச் சுற்றியே சூரியனும் மற்றக் கோள்களும், நட்சத்திரங்களும் இருந்துவந்தன என்று கருதினார்கள். இதற்கு ''டாலுமிக் தத்துவம்'' (Ptolemic Theory) என்று பெயர். ஆனால் 16-ஆம் நூற்றாண்டில் கோப்பர்நிக்கஸ் (Copernicus 1473—1543) என்பவர் பூமியும், மற்றக் கோள்களும் சூரியனைச் சுற்றிவருகின்றன என்னும் கருத்தை வெளியிட்டார். பிறகு டச்சு (Dutch) வான வெளி ஆராய்ச்சியாளர் செவ்வாயும் (Mars) பூமியும் நீள் வட்டப் பாதையில் (Elliptical orbit) சூரியனைச் சுற்றிவருகின்றன என்பதைத் தெரிவித்தார். கலிலீயோ (Galileo 1564—1642) என்பவரும், கெப்ளர் (Kepler 1571—1630) என்பவரும் கோப்பர்நிக்கஸ் தத்துவத்தை உண்மையென நிரூபித்தனர். அத்துடன் கெப்ளர், கோள்களின் பாதைகள் நீள் வட்ட வடிவில் இருந்து வருகின்றன என்றும் உறுதிப்படுத்தினர்.

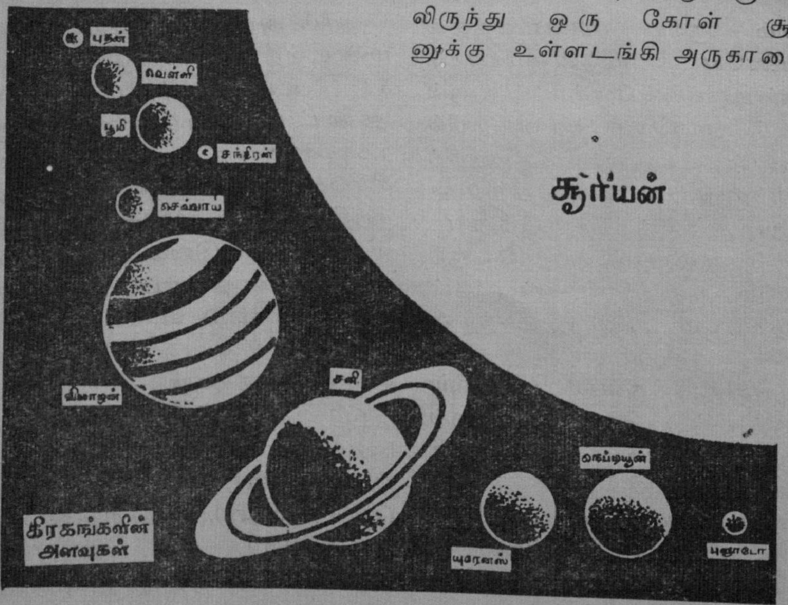
1801-ஆம் ஆண்டில் செவ்வாய்க்கும், வியாழனுக்கும் இடையில் சீரிஸ் (Ceras) என்ற சிறிய, 500 மைல் விட்டமுள்ள ஒரு ஆஸ்ட்டிராய்டையும் (Asteroid), கண்டுபிடித்தார்கள். 1846-ஆம் ஆண்டில் நெப்டியூன் என்னும் ஒரு புதிய கோள் இருக்க வேண்டும் என ஊகித்து அதைத் தொலை நோக்கி மூலம் கண்டு நிரூபித்தனர்.

நாம் அறிந்த வரையில், சூரிய மண்டலத்தில் 9 கோள்களும், 31 உபகோள்களும், 1,500 ஆஸ்ட்டிராய்டுகளும் ஆயிரக்கணக்கான வால் நட்சத்திரங்களும் (Comets), எரி நட்சத்திரங்களும் (Meteors) இருந்து வருகின்றன. இவைகளை எல்லாம் சூரியன் தனது ஈர்ப்பு ஆற்றலால் அடக்கியாண்டு வருகிறது. மேற்சொன்ன 9 கோள்களின் பெயர்கள் பின்வருமாறு :—

(1) புதன் (மெர்குரி-Mercury), (2) வெள்ளி (வீனஸ்-Venus), (3) பூமி (Earth), (4) செவ்வாய் (மார்ஸ்-Mars), (5) வியாழன் (ஜூபிடர்-Jupiter), (6) சனி (சாட்டார்ன்- Saturn), (7) யுரேனஸ் (Uranus), (8) நெப்டியூன் (Neptune), (9) புளூடோ (Pluto). இவைகளில்

புதன், சூரியனுக்கு மிக அருகிலும், புளூடோ வெகு தூரத்திலும் உள்ளன. இவை இரண்டிற்கும் இடையில் மற்றக் கோள்கள் மேற்கூறிய வரிசைப்படி அமைந்துள்ளன. இந்த ஒன்பது கோள்களின் தூரத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு இவைகளை 1) அருகாமையில் உள்ளவை, 2) தொலைவில் உள்ளவை என இருவகைகளாகப் பிரித்துள்ளனர். அருகாமையிலுள்ள கோள்களைப் பூமியைச் சார்ந்த கோள்கள் (Terrestrial planets) என்றும் கூறுவர். அவைகளாவன:- புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய். இவைகளின் விட்டம் சற்றுச் சிறிதாகவும், சுற்றிவரும் பாதை (Orbit) ஒன்றுக்கொன்று அருகிலேயும் இருக்கின்றன. சூரியனுடைய விட்டத்திற்குக் கோள்களின் விட்டங்கள் மிகக் குறைந்தவை என்பதைப் படம் 2—4 விளக்குகிறது.

கோள்களின் இடைவெளி ஓர் ஒழுங்குடன் அமைந்துள்ளது. உதாரணமாக, சூரியனிலிருந்து புதன் 36 மில்லியன் மைல்கள் தூரத்திலும் அடுத்து வெளியே இருக்கும் வெள்ளி 67 மில்லியன் மைல்கள் தூரத்திலும் இருந்து வருகின்றன. சூரியனிலிருந்து வெள்ளி, புதனிருக்கும் தொலைவைப்போல் அநேகமாக இரண்டு மடங்கு அதிகத் தொலைவில் உள்ளது. சூரியனிலிருந்து வியாழன் 483 மில்லியன் மைல்களும், வியாழனுக்கு அடுத்து வெளியே உள்ள கோளான சனி 886 மில்லியன் மைல்கள் தொலைவிலும் இருக்கின்றன. வெள்ளிக்கு, மேற்சொன்ன இரண்டு மடங்கு அதிகத் தூரம் இதனாலும் உறுதிப்படுகிறது. அதே மாதிரி நெப்டியூனும், யுரேனசின் தூரத்தைப்போல் இரண்டு மடங்கு தூரத்தில் இருக்கிறது. அதாவது சூரியனிலிருந்து ஒரு கோள் சூரியனுக்கு உள்ளடங்கி அருகாமையி



படம் 2—4 : கோள்களின் விட்ட அளவு சூரியனுடைய விட்ட அளவிற்கு மிகக் குறைவு.

பெயர்	தூரம் (மில்லியன் மைல்களில்)	விட்டம் (மைல்களில்)	சூரியனைச் சுற்றும் கால அளவு	தன்னைத் தானே சுற்றும் கால அளவு	பொருண்மை	அடர்த்தி	துணைக் கோள்களின் எண்ணிக்கை
பூமியைச் சார்ந்த கோள்கள் :							
1) புதன் (மெர்குரி–Mercury)	36	3,000	88 நாட்கள்	88 நாட்கள்	0·054	4·1	0
2) வெள்ளி (வீனஸ்–Venus)	67	7,600	225 நாட்கள்	225 நாட்கள்	0·814	4·9	0
3) பூமி (Earth)	93	7,900	365¼ நாட்கள்	23 மணி, 56 நிமிடம்	1·000	5·52	1
4) செவ்வாய் (மார்ஸ்–Mars)	142	4,200	687 நாட்கள்	24 மணி, 37 நிமிடம்	0·108	3·8	2
பெரிய கோள்கள் :							
5) வியாழன் (ஜுபிடர்–Jupiter)	483	87,000	12 ஆண்டுகள்	9 மணி, 50 நிமிடம்	318·3	1·33	12
6) சனி (சாட்டர்ன்–Saturn)	886	72,000	29½ ஆண்டுகள்	10 மணி, 14 நிமிடம்	95·3	0·71	9
7) யுரேனஸ் (Uranus)	1780	31,000	84 ஆண்டுகள்	10 மணி, 42 நிமிடம்	14·6	1·26	5
8) நெப்டியூன் (Neptune)	2790	33,000	165 ஆண்டுகள்	15 மணி, 48 நிமிடம்	17·3	1·61	2
9) புளூடோ (Pluto)	3670	<8,000	248 ஆண்டுகள்	6 நாட்கள்	?	?	0

விருக்கும் கோளின் தூரத்தை விட, ஏறக்குறைய இரு மடங்கு அதிகத் தூரத்தில் இருக்கிறது. ஒவ்வொரு கோளும் சூரியனுடைய ஈர்ப்பு ஆற்றலுக்கு மட்டும் உட்பட்டிருந்தால் இந்த இரண்டு மடங்கு அளவு இன்னும் கணக்காக அமைந்திருக்கும். ஆனால் ஒவ்வொரு கோளும் மற்றக் கோள்களின் ஈர்ப்புச் சக்திக்கும் உட்பட்டிருப்பதால் இத் தூரத்தில் சற்று வேறுபாடு காணப்படுகிறது. ஆனால் இவ்விதியைப் பற்றி மாறுபட்ட கருத்துக்கள் இருந்து வருகின்றன.

விட்டம்:

வெள்ளியும், அதற்கு வெளியே அடுத்து இருக்கும் பூமியும், வெகு தூரத்திலிருந்துவரும் புளூடோவும் அநேகமாக ஒரே விட்டமுள்ளவை. பெரிய கோள்களாகிய யுரேனசும், நெப்டியூனும் முறையே 31,000, 33,000 மைல்கள் விட்டமுள்ளவை. அதாவது பூமியின் விட்டத்தை விடச் சுமார் நான்கு மடங்கு அதிகமாகும். ஆனால் சனி, சுமார் 9 மடங்கும், வியாழன் 11 மடங்கும் அதிக விட்டமுள்ளவை.

பூமி சூரியனைச் சுற்றிவரும் காலத்தை நாம் ஒரு வருடம் அல்லது $365\frac{1}{4}$ நாட்கள் என அறிகிறோம். சூரியனுக்கு அருகாமையில் இருந்துவரும் புதனின் வருடம் நமது கணக்குப்படி 88 நாட்களாகும்; இது போன்று வெள்ளிக்கு 225 நாட்களாகும். அதிக விட்டமுள்ள வியாழனின் ஒரு வருடம் நமது கணக்கிற்கு 12 வருடங்களாகும். வெகு தொலைவிலுள்ள புளூடோ சூரியனை ஒரு முறை சுற்ற 248 வருடங்கள் ஆகின்றன.

பூமி தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுற்ற 24 மணி நேரம் ஆகின்றது என்பது தெரிந்ததே. அநேகமாக இதே கணக்கில் செவ்வாயும் சுற்றிவருகிறது. ஆனால் புதன் மிக மெதுவாகத் தன்னைத் தானே சுற்றுவதனுல் சூரியனைச் சுற்ற 88 நாட்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது. வெள்ளியின் சுற்றும் வேகம் இன்னும் குறைவாதலால் அதற்கு 225 நாட்கள் ஆகின்றன. ஆனல் அதிக விட்டமுடைய, தொலைவிலுள்ள கோள்கள் மிக வேகமாகச் சுற்றுவதால் அந்தக் கோள்களில் ஒரு நாள் என்பது 10லிருந்து 15 மணிகளே ஆகும். யுரேனசைத் தவிர மற்ற கோள்கள் அனைத்தும் மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கிச் சுற்றி வருகின்றன. அதாவது வடதுருவத்தின் மேல் ஆகாயத்திலிருந்து பார்க்கும்போது கோள்கள் இடஞ்சுழியாகச் சுற்றுவதைக் காண்கிறோம்.

பூமியின் பொருண்மையை விட புதன், செவ்வாய் இவைகளின் பொருண்மை மிகவும் குறைவாகும். பூமியின் பொருண்மையைப் போல் வியாழனின் பொருண்மை 318 மடங்கு அதிகமாகவும், சனியின் பொருண்மை 95 மடங்கு அதிகமாகவும் உள்ளன.

வெகு தூரத்திலிருக்கும், வெகு வேகத்தில் சுற்றிவரும் வியாழன், சனி போன்ற கோள்களின் அடர்த்தி குறைவாக இருக்கின்றது. பூமியின் சராசரி அடர்த்தி 5.52; சனியின் அடர்த்தி 0.71; யுரேனசின் அடர்த்தி 1.26.

பூமிக்குச் சந்திரன் ஒன்றே துணைக் கோளாகும். வியாழனுக்கு 12-ம், சனிக்கு 9-ம் இருக்கின்றன. புதன் வெள்ளி, புளூடோ ஆகிய

வைகளுக்குத் துணைக் கோள்கள் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. மற்ற கோள்களுக் கெல்லாம் துணைக் கோள்கள் இருக்கின்றன.

கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வரும் பாதைகள் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்தும், நீள் வட்ட வடிவமுள்ளனவாகவும் இருக்கின்றன. இருப்பினும் வெள்ளி, பூமி, வியாழன் ஆகியவைகளின் பாதைகள் அநேகமாக வட்ட வடிவமானவையே. ஆனால் புதன், செவ்வாய், புளூடோ ஆகியவைகளின் பாதைகள் தெளிவான நீள் வட்டங்கள் ஆகும்; சூரியனிடமிருந்து அவைகளின் சராசரித் தூரங்களை ஒப்பிடுங்கால், புதனின் நீள் வட்டத்தின் அதிகத் தூரம் 20.6 சதவீதமும், செவ்வாயின் அதிகத் தூரம் 9.3 சதவீதமும் இருக்கின்றன. புளூடோவின் நீள் வட்டப்பாதை மேலும் அதிகமாக இருப்பதால் நெப்டியூனின் பாதையின் குறுக்கே அது வருகின்றது; இருப்பினும் புளூடோ நெப்டியூனுடன் மோதாது.

புதன் :

புதன் சூரியனிடமிருந்து 36 மில்லியன் மைல்கள் தூரத்தில் இருக்கிறது. அக் கோள் சூரியனை நீள் வட்ட வடிவமுள்ள பாதையில் சுற்றிவருகிறது; இப் பாதை நீள அளவில் குறுகிய அளவைவிட $\frac{1}{5}$ மடங்கு அதிகம். இருந்தாலும் ஏறக்குறைய இதனுனுடைய விட்டம் சுமார் 3,000 மைல்கள் ஆகும். சந்திரன் தன்னைத்தானே சுற்றிவரும் காலமும், பூமியைச் சுற்றிவரும் காலமும் ஒன்றேயாகும். ஆதலால் சந்திரனின் ஒரு பாதி வெளிச்சமாகவும், மறு பாதி இருண்டும் இருந்து வரும். இதே மாதிரி சூரியனை இப் பாதையில் ஒரு முறை சுற்றவும், தன்னைத்தானே ஒரு முறை சுற்றிக் கொள்ளவும் புதனுக்கு 88 நாட்கள் ஆகின்றன. புதனுடைய ஒரு பாதி எப்பொழுதும் பகலாகவும், மறு பாதி எப்பொழுதும் இரவாகவும் இருந்து வருகிறது. புதன் சூரியனுக்கு அடுத்தாற்போல் இருப்பதாலும், சிறிய கோளாக இருப்பதாலும் இதனுடைய அம்சங்களைத் தொலைநோக்கி மூலமாக அறிவது சற்றுக் கடினமாக இருக்கிறது. ஏனெனில் இக்கோள் பூமிக்கு வெகு அருகே வரும்பொழுது பூமியை நோக்கி இருக்கும் பாதி, இருண்டு இருக்கும். சூரியன் மத்தியிலும், பூமியும் புதனும் அதன் இரு பக்கங்களிலும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையும் பொழுது பூமியை நோக்கி இருக்கும் ஒளியடைந்த பாதி, சூரியனுடைய அதிக வெளிச்சத்தினால் நன்றாகப் புலப்படுவதில்லை. மேற்சொன்ன அமைப்பிலிருந்து அதற்குச் செங்குத்தாகப் புதன் வரும்பொழுது புதனின் பிறையைக் காணலாம். சூரியனை நோக்கி இருக்கும் பகுதி 410° செ. வெப்பநிலையிலும், இருண்டுள்ள பகுதி 0° செ. வெப்பநிலையிலும் உள்ளது. இத்தகைய தட்ப வெப்ப வேறுபாடு வேறெந்தக் கோளிலும் காணப்படவில்லை. வெப்பம் தாக்கும் பகுதியில் மேலிருக்கும் வாயு, வெளிப் பரப்பிலிருந்து மிக விரைவாக மேலே செல்கிறது. எனவே, புதனில் வாயு மண்டலம் இல்லையென்றே சொல்லலாம்.

புதனின் பொருண்மை 0.054; இதைவிடப் பொருண்மை குறைந்த கோள் வேறு எதுவுமில்லை. ஆனால் இது அதிக அளவு

அடாத்தி உடையதாக இருக்கிறது. ஆதலால் புதனின் மையத்திலும் பூமியின் மையத்தில் இருப்பது போன்ற ஒரு இரும்புக் கோளம் இருக்கலாம் என ஊகித்துள்ளார்கள்.

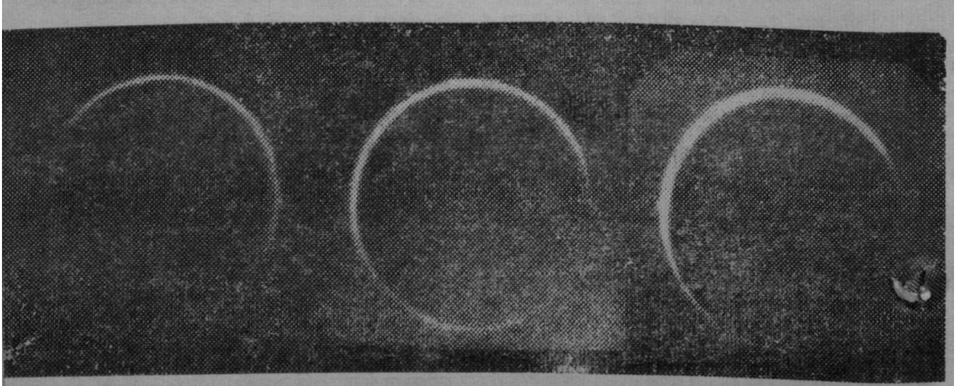
புதன் சூரியனைச் சுற்றும் பொழுது சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையே வருகிறது. அப்பொழுது அது ஒரு கரும் புள்ளிபோல் காணப்படும். பூமியிலிருந்து சூரியனை நோக்கும் கோட்டிலிருந்து புதன் 28° அளவுக்குள் இருப்பதால் எப்பொழுதும் சூரியன் இருக்கும் திசையிலேயே புதனைக் காணலாம். இரவு நேரங்களில் இதைக் காண முடியாது. சூரிய உதயத்திற்குச் சற்று முன்பும், சூரிய அஸ்தமனத்திற்குப் பின்பும் தெளிவாக இதைப் பார்க்கலாம்.

ஒன்பது கோள்களில் வெள்ளி மிகுந்த ஒளியுள்ளது. பகலில்கூட, சில சமயம் இது கண்ணுக்குப் புலப்படும். இரவில் இதனுடைய ஒளியால் பொருள்களின் நிழலைக் கூடக் காணலாம்.

இக் கோள் கொஞ்ச காலம் சூரியன் மறைந்த பின்பும், பிறகு கொஞ்ச காலம் சூரியன் தோன்றுவதற்கு முன்பும் ஒளிக் கிரணங்களோடு வைரம் போல் ஒளிர்வதைக் காணலாம். சுமார் இரண்டு மணி நேரம்தான் இது வானத்தில் இருக்கும். மேற்கு அடிவானத்தில் தோன்றிய பின் 142 நாட்களுக்குப் பிறகு இது கிழக்கு அடிவானத்தில் உதயமாகிறது; மறுபடியும் 442 நாட்கள் கழித்து மேற்கு அடிவானத்தில் உதயமாகும்.

வெள்ளி சூரியனைச் சுற்றி வரும்பொழுது சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் நடுவில் வரும். அப்பொழுது இக் கோள் பூமியிலிருந்து 26 மில்லியன் மைல்கள் தூரத்தில் இருக்கும். சூரியனுடைய மையத்தை இம் மாதிரி 1,882-ஆம் வருடத்தில் வெள்ளி கடந்தது; இனிமேல் 2,004-வது வருடம் இந் நிகழ்ச்சி நடக்கும் என்று வானாராய்ச்சியாளர்கள் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். ஆனால் வெள்ளி, 1964-ஆம் ஆண்டு ஜூன் 19-ஆம் தேதி சூரியனுடைய வட்ட வில்லையைக் கிட்டத்தட்டக் கடந்து சென்றது (படம் 2—5).

பூமியும் வெள்ளியும் சூரியனுக்கு எதிரெதிராக இருக்கும் பொழுது ஒன்றுக்கொன்று 160 மில்லியன் மைல்கள் தொலைவில்



படம் 2—5 : வெள்ளி, சூரியனுடைய வட்ட வில்லையைக் கடக்கும்பொழுது எடுக்கப்பட்ட ஒலிப்படம்.
(உதவி : பிரெஞ்சு வான ஆராய்ச்சி நிபுணர் டால்பஸ்)

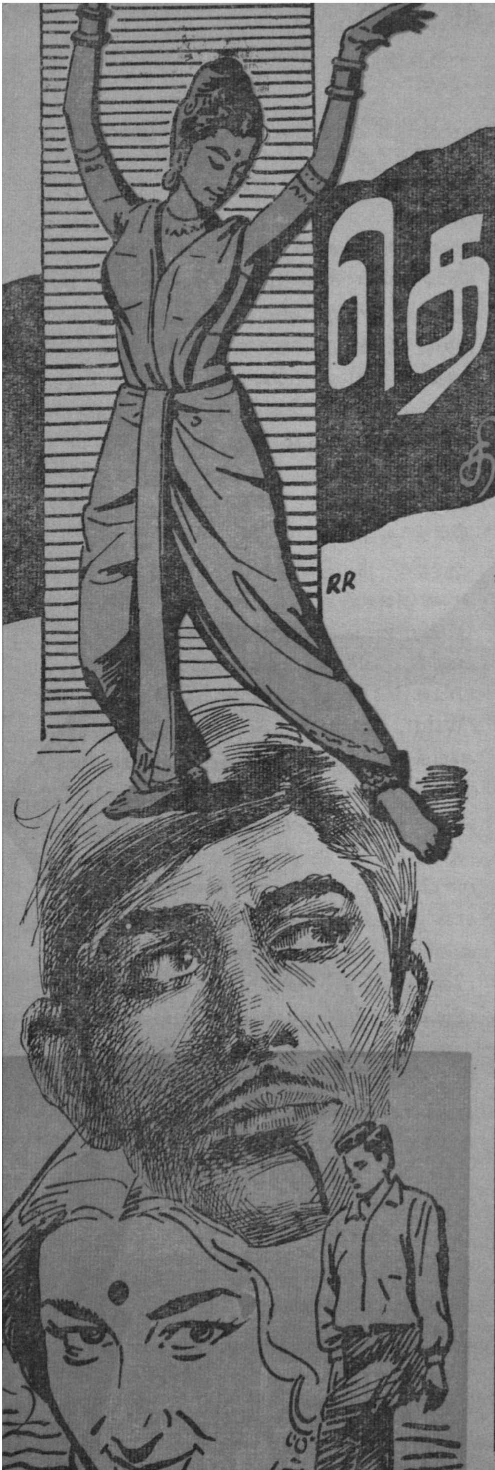
இருக்கின்றன. இப்படி வெள்ளி சுற்றுவதனுல் சந்திரனைப்போல் இதற்கும் பிறைகள் தோன்று கின்றன.

ஒரு நாள் மேற்கு அடிவானத்தில் உதயமாகும் வெள்ளி, நாளாக நாளாக வானத்தில் அதிக உயரத்தில் உதித்து ஒரு குறிப்பிட்ட உயரம் அடைந்ததும் சிறிது சிறிதாகக் கீழிறங்கி மறைந்து விடும். பிறகு இரண்டு வாரம் கழித்துக் கிழக்கு அடிவானத்தில் உதயமாகும். திரும்பவும் மேற் சொன்னவாறு படிப்படியாக வானத்தில் உயர்ந்து உதயமாவதைக் காண்போம். ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தை அடைந்ததும் மறுபடியும் நாளடைவில் கீழிறங்கி மறைந்து விடும். மேற்கூறியவாறு மறுபடியும் மேற்கு அடிவானத்தில் 442 நாட்கள் கழித்து உதயமாகும்.

பூமியின் பொருண்மை ஒன்று என்று மதிப்பிட்டு வெள்ளியின் பொருண்மையைக் கணக்கிட்டால் அது 0.814 ஆகும். வெள்ளியின் விட்டம் (7,600 மைல்கள்) பூமியின் விட்டத்திற்குக் கிட்டத்தட்ட (7,900 மைல்கள்) சமமாகும். வெள்ளி சூரியனை $7\frac{1}{2}$ மாதத்திற்குள் சுற்றிவருகிறது. சூரியனிலிருந்து பூமி இருக்கும் தொலைவில், வெள்ளி 0.72 தொலைவில் இருப்பதால் பூமியைவிட இரண்டு மடங்கு வெப்பத்தை அடைகிறது. இதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை சுமார் 60° செ. இருக்கலாம் என்று எண்ணினர். ஆனுல் மாரினர் (Mariner) என்னும் வானவெளிக் கப்பல் 1962-ஆம் வருடம் டிசம்பர் மாதம் 14-ம் தேதி வெள்ளியின் பக்கம் சென்று தெரிவித்த குறிப்புக்களைக் கொண்டு, மேற்பரப்பு 400° செ. வெப்பநிலை வரையிலும் வெப்பமாக இருப்பதாகத் தெரிய வந்தது.

வெள்ளியின் மேற்பரப்பை ஒருக்காலும் நேரில் காண இயலாது. ஆனுல் ரேடார் (Radar) மூலமாக மேற் பரப்பில் தூசி, மணல் குவிந்த மலைகளும், இடையே சில இடங்களில் உருக்குக் குழம்பு அடங்கிய குளங்களும் இருந்து வருகின்றன என்று அறிகிறோம். மேற் பரப்பிற்கு மேல், வெளி மண்டலத்தில் கரியமிலவாயு நிரம்பிய கூட்டங்கள் மேகக் கூட்டங்கள் போல் இருந்து வருகின்றன. பிராணவாயுவும் நீர்த் துளியும் சிறிது கூட இல்லை. ஆனுல் நீர்த் துளிக்குப் பதிலாக எண்ணெய்த் துளிகள் உள்ளன. இம் மண்டலத்திற்கு உயர் பாகங்களில் வெகு நுண்ணிய தூசிப் படலங்கள் இருக்கின்றன. வில்ட் (Wildt. R.) என்பவர் இந்த மேகங்களில் பார்மால்டிஹைட் (Formaldehyde) உண்டாகிக்கொண்டே வருகிறது என்றும், மில்லியன் ஆண்டுகளாக வெள்ளியில் பார்மால்டிஹைட் இருந்துவருகிறது என்றும் கூறியுள்ளார். இக் கொள்கையை நிரூபித்து விட்டால் நாம் பிளாஸ்டிக் பொருளைக் கண்டு பிடிப்பதற்கு முன்னமேயே மில்லியன் ஆண்டுகளாக இப்பொருள் வெள்ளியில் இருந்து வருகின்றது என்பதை அறிவோம். இது நமக்கு வியப்பைத் தரும். 1962-ம் வருடம், மாரினர்—2, மென்மையான கருவிகளின் துணைகொண்டு காந்த மண்டலம் வெள்ளியில் இல்லை என்பதை உறுதிப்படுத்தியது. ஆதலால் பூமியின் மையப் பகுதியில் உள்ளதுபோல் இதன் மையத்தில் இரும்புக் கோளம் இல்லையென்பதை அறிகிறோம்.

(தொடரும்)



தெள்ளமுது

திரு. குகன்

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி:)

முன்கதைக் குறிப்பு:

விசயன் என்பவன் தேன்மொழி என்பவளைத் திருமணம் செய்து கொள்வதாகக் கூறி அவளோடு ஒரு ஓட்டலில் தங்குகிறான். அன்றிரவு அவள் அயர்ந்து தூங்கும் சமயத்தில் அவளறியாமல் அவளை விட்டு வெளியேறுகிறான். தேன்மொழி விழித்தெழுந்து, விசயனைக் காணமல் அவனைத் தேடிச் செல்கிறாள். வழியில் சாமிநாதன் என்பவன் அவளைக் கண்டு, அவள்பால் இரங்கி அவளைத் திருமணம் செய்து கொள்கிறான்.

சாமிநாதன் தேன்மொழியைத் திருமணம் செய்துகொண்டதை விசயன் அறிந்து சீற்றங்கொண்டு சாமிநாதன் வீட்டிற்குச் சென்று அவனைத் தாக்குகிறான். இருவரும் சண்டையிடுகிறார்கள். விசயன் இறக்கிறான். விசயனின் பிணத்தைச் சாமிநாதன் எடுத்துச் சென்று ஒரு சோலையில் போட்டுவிடுகிறான். அங்கே தற்செயலாய் வந்த ஒரு நொண்டியாகிய நாடோடி பிணத்தின் விரலில் இருக்கும் மோதிரத்தை எடுத்துக் கொள்கிறான்.

சாமிநாதன், வழக்கறிஞராகிய தன் தமையன் சோமசுந்தரத்திடம் சென்று தான் விசயனை எதிர்பாராமல் கொன்றுவிட்ட செய்தியைக் கூறி வருந்துகிறான். சோமசுந்தரம் அவனுக்கு ஆறுதல் கூறி அனுப்புகிறான். நாடோடி பிணத்தின் விரலிலிருந்து எடுத்த மோதிரத்தை [illegible]கச் சேட்டின் கடைக்குச் செல்கிறான். மோதிரம் விலையுயர்ந்ததாக இருப்பதைச் சேட்டு கண்டு, நாடோடி மீது சந்தேகப்பட்டு போலீசுக்குத் தெரிவிக்கிறான். நாடோடி போலீசாரால் சிறைசெய்யப்படுகிறான்.

காட்சி: 16

இடம் : வீதி

காலம் : பிற்பகல்

உறுப்பினர்கள் : செய்தித்தாள் விற்கும் சிறுவன், சாமிநாதன்.

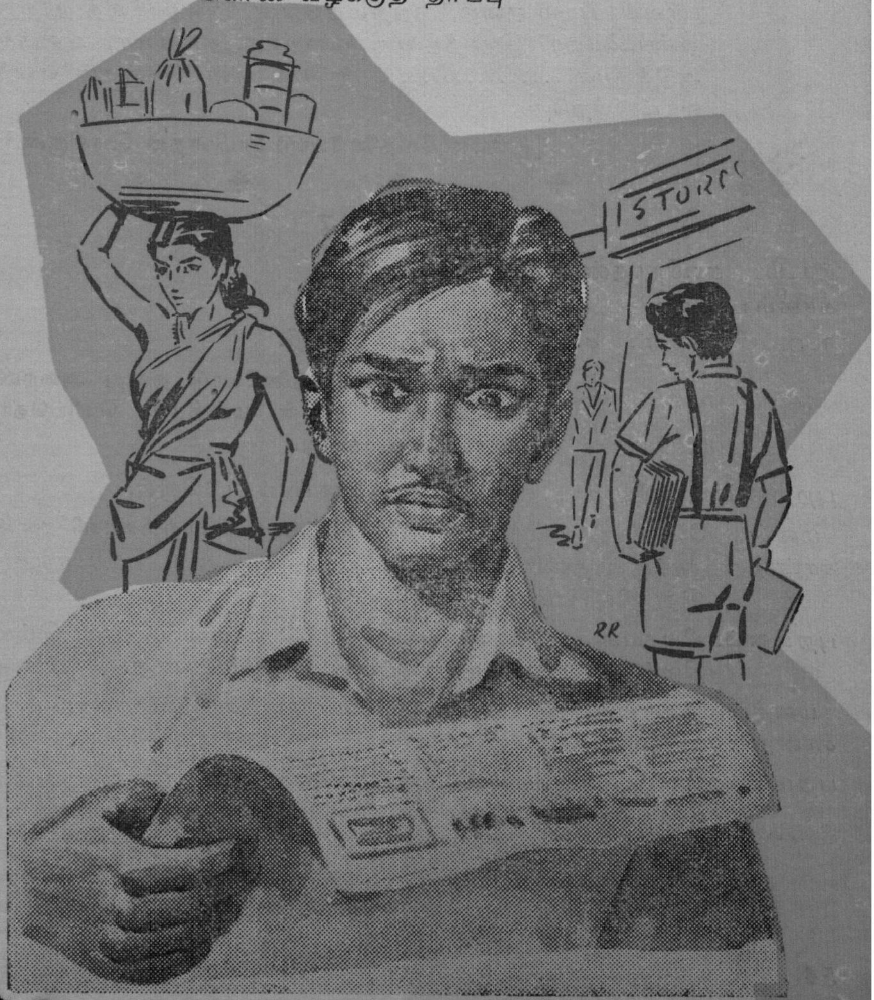
[சிறுவன் செய்தித் தாள்களை வீதி வழியே விற்றுக் கொண்டு வருகிறான்.]

செய்தி : 'இந்து', 'எக்ஸ்பிரஸ்', 'தினமணி', 'சுதேசமித்திரன்', 'நம் நாடு', 'தமிழ் நாடு', 'நவ இந்தியா', 'மாலைமுரசு', 'விடுதலை', 'கலைக்கதிர்'!

[வீதியில், அவன் எதிர்த்திசையில் சாமிநாதன் வருகிறான்.]

'இந்து' 'மெயில்', 'எக்ஸ்பிரஸ்', 'தினமணி', 'சுதேசமித்திரன்' 'தமிழ் நாடு', 'விடுதலை' 'கலைக்கதிர்'!

'கொலை வழக்குத் தீர்ப்பு'



'இந்து' 'மெயில்', 'எக்ஸ்பிரஸ்', 'தினமணி' 'சுதேச மித்திரன்', 'தமிழ்நாடு' 'விடுதலை'...........

சாமி : (தனக்குள்) என்ன? கொலை வழக்குத் தீர்ப்பா?

[சிறுவனைப் பார்த்து]

இந்தாப்பா, 'தமிழ்நாடு' கொடு.

[பரபரப்புடன் சட்டைப் பையிலிருந்து காசு எடுத்துச் சிறுவனிடம் கொடுத்துச் செய்தித்தாளை வாங்கிப் பிரித்துப் படிக்கிறான்.]

சாமி : (செய்தித்தாளைப் படிக்கிறான்) கொலை வழக்கு-நீதி மன்றத்தின் தீர்ப்பு. நாடோடி குற்றவாளி—அவனுக்குத் தூக்குத் தண்டனை விதிக்கப்பட்டது.''

[இதைப் படித்ததும் அவனுக்கு மதி மயங்குகிறது.]

(தனி மொழி)

நான் செய்த குற்றத்திற்கு நாடோடி குற்றவாளியா? பாவம், பரம ஏழை, குற்றமற்றவன். அவனுக்குத் தூக்குத் தண்டனையா? இது நீதியா, முறையா, தருமமா, உலகுக்கு அடுக்குமா?................ ஐயோ என் நெஞ்சம் என்னை வாட்டுகிறதே.

[இம்மன வேதனையோடு சாமிநாதன் போகிறான்.]

* * *

காட்சி : 17

இடம் : சாமிநாதன் வீடு

காலம் : மாலை

உறுப்பினர்கள் : சாமிநாதன், தேன்மொழி.

[சாமிநாதன் மனவேதனையோடு தனது அறையில் உலாவுகிறான். அவன் மனத்தில் பெரியதொரு போராட்டம் எழுகிறது.]

புறமனம்: சாமிநாதா, ஏன் இப்படி வேதனைப் படுகிறாய்?

மனச்சான்று : வேதனைப் படாமல் என்ன செய்வேன்? குற்றவாளி நான். தூக்குத் தண்டனை பாவம் நிரபராதி ஒரு நாடோடிக்கு! இது நியாயமா?

புறமனம்: நியாயம் எல்லாம் பார்த்துக் கொண்டிருந்தால் இம்மா நிலத்தில் வாழ முடியாதப்பா, வாழ முடியாது.

மனச்சான்று : நியாயத்தைக் கொன்று வாழும் வாழ்க்கையை நான் விரும்பவில்லை.

புறமனம்: முட்டாள்! வாழத் தெரியாத வகையிலி! ஏன் வீணாக மனதைக் குழப்பிக் கொள்கிறாய். இப்போது என்ன குறைவு? கொலைக் குற்றத்திலிருந்து தப்பித்துக் கொண்டாய்; உன்னைக் கண்ணும் கருத்துமாக ஆதரித்து இன்புறுத்தக் கற்புக்கரசி தேன்மொழியை உன் மனைவியாகக் கொண்டாய்;

வளமாக வாழ உன் முன்னோர் சேர்த்து வைத்துள்ள சொத்தும் நிரம்ப இருக்கிறது. வாழ்க்கையில் உனக்கு வேறு என்ன வேண்டும்? நடந்ததெல்லாம் மறந்து நலமாக வாழ்.

மனச்சான்று : நான் இனி நலமாக வாழ முடியாது. ''நீயே குற்றவாளி, குற்றவாளி'' என்று என் நெஞ்சம் உறுத்திக் கொண்டே இருக்கிறது. நான் குற்றவாளியாக இருப்பது பற்றிக் கவலை இல்லை. நான் செய்த குற்றம்; நிரபராதியான ஓர் ஏழையைப் பழி கொண்டதே என்றுதான் எனது உள்ளம் துடிக்கிறது. இனி எனக்கு வாழ்வில்லை, அமைதியில்லை, ஒன்றுமில்லை. என் அமைதிக்கு ஒரே வழி அதுதான். இவ்வுலகத்தினின்று விடுதலை! ஆம், இவ்வுலகின்றும் விடுதலை!

புறமனம்: சாமிநாதா உனக்குள் ஏதோ முடிவு செய்து விட்டாயே! உன் மனைவி தேன்மொழியின் கதி?

மனச்சான்று : அவள் என்னையின்றி வாழ மாட்டாள் என்பது எனக்குத் தெரியும். அவளும் என்னுடன் வருவாள்.

[சோர்ந்து நாற்காலியில் அமர்கிறான். உள்ளே இருந்து தேன்மொழி வருகிறாள். அவனை உற்று நோக்குகிறாள்.]

தேன் : என்ன மிகவும் சோர்ந்து காணப்படுகிறீர்கள்? உடம்பு நலமில்லையா?

[தன் மனவேதனையை மறைத்துக் கொள்கிறான்.)

சாமி : உடம்புக்கு ஒன்றுமில்லை. சற்றுவெளியே சுற்றி விட்டு வந்தேன். களைப்பாக இடுக்கிறது.

தேன் : உங்கள் அண்ணா வெளியே போகக் கூடாது என்று சொன்னாரே, ஏன் போனீர்கள்?

சாமி : போனதால் ஒரு நல்ல செய்தி கிடைத்தது. நான் கொலைக் குற்றத்திலிருந்து தப்பித்துக் கொண்டேன். இதோ பார்.

[செய்தித்தாளை அவளிடம் கொடுக்கிறான். தேன்மொழி படித்துவிட்டு அளவிலா மகிழ்ச்சி கொள்கிறாள்.]

தேன் : (மிக்க மகிழ்ச்சியோடு) அத்தான்! இனி நாம் வாழ்ந்தோம். நம் வாழ்க்கை ஒரே இன்ப வெள்ளம்! ஆனந்தக் கடல்! அளவிலா மகிழ்ச்சி!

சாமி : ஆம் தேன்மொழி, இனி ஒரே இன்பம் தான்! ஈறிலா இன்பம்! நம் மகிழ்ச்சியை இன்று நாமிருவரும் கொண்டாட வேண்டும். இன்றிரவு ஒரு நல்ல விருந்து ஏற்பாடு செய். இருவரும் உண்டு மகிழ்ந்து இன்பம் கொண்டாடுவோம்.

தேன் : சரி, அத்தான்.

* * *

காட்சி : 18

இடம் : வீதி

காலம் : மாலை

உறுப்பினர்கள் : செட்டியார், எழிலரசி.

[செட்டியாரும் எழிலரசியும் கைகோத்துக்கொண்டு வருகின்றார்கள்.]

எழிலரசி : சாமிநாதன் அதிர்ஷ்டத்தைப் பார்த்தீர்களா?

செட்டி : என்ன, என்ன?

எழிலரசி : விசயனைக் கொலை செய்தவன் அவன். தூக்குத் தண்டனை பெற்றவன், பாவம் ஓர் ஏழை.

செட்டி : ஆமாம், ஆமாம். நானும் பத்திரிகையிலே பார்த்தேன். யாரோ நாடோடிக்குத் தூக்குத் தண்டனை என்று இருந்தது. உண்மையாகக் கொலை செய்தவன் சாமிநாதன் தானா?

எழிலரசி : அவனாகத்தான் இருக்க வேண்டும். அன்றைக்குச் சாமிநாதனைத் தொலைத்து விடுகிறேன் என்று விசயன் போனான். ஆனால் சாமிநாதன் அவனைத் தொலைத்து இருக்க வேண்டும். வேறு யாரும் விசயனைக் கொன்றிருக்க முடியாது.

செட்டி : பின்னே எப்படி சாமிநாதன் தப்பித்துக் கொண்டான்?

எழிலரசி: சாமிநாதன் அண்ணன் அரசாங்கத்துப் பெரிய வழக்கறிஞர். எப்படியோ வாதாடி அந்த நாடோடி தலையில் குற்றத்தைச் சுமத்தி விட்டான். என் தலைவி நீலா கூட சாமிநாதனைத் தொலைக்க வேண்டும் என்று என்னென்னவோ முயற்சி செய்தாள். ஒன்றும் பலிக்கவில்லை. சரி, சரி, ஊர்ச் செய்தி நமக்கு எதற்கு! நம் செயலைக் கவனிப்போம்?

செட்டி: ஆமாம், ஆமாம். ஊர்ச் செய்தி எல்லாம் நமக்கு எதற்கு? நம்மைப் பற்றிக் கவனிப்போம்.

எழிலரசி: செட்டியாரே, உங்களைக் காதலித்தால் என் உடம்பு முழுவதும் தங்க நகைகள் பூட்டுவதாக அன்றைக்கு வாயளந்தீர்களே! அப்புறம்....எங்கேயோ கம்பி நீட்டி விட்டீர்களே! ஐயா உங்களை எல்லாம் நம்பவே கூடாது.

செட்டி: என்ன செய்வேன் எழிலரசி? வியாபாரத்தை முன்னிட்டு திடீர் என்று வெளியூருக்குப் போகும்படி ஆகிவிட்டது. திரும்பி வந்ததும் உன்னைத் தேடி வந்துவிட்டேன்.

எழிலரசி: நீங்கள் இல்லாதபோது கடன் என் கழுத்தைப் பிடித்தது. உடனே ஓடி அந்த மார்வாடி ராம்சேட்டிடம் வட்டிக்குக் கடன் வாங்கிக் கடனைக் கட்டினேன்.

செட்டி: கடன் வாங்கிக் கட்டி விட்டாய் அல்லவா? பின்னே என்ன கவலை?

எழிலரசி: வட்டி எவ்வளவு தெரியுமோ? ஒரு காசுக்கு ஒரு காசு.

செட்டி: வட்டி குறைவாயிருக்கிறதே! நான் ஒரு காசுக்கு ஒன்றரைக்காசு அல்லவோ வட்டி வாங்குகிறேன்.

எழிலரசி: செட்டியாரே, நீங்கள் பெரிய புண்ணியவான்தான். ஏழைகளுக்கு மிகவும் உதவி செய்கிறீர்கள்....சரி சரி, என்னைத் தங்கமயமாக ஆக்குவதாகச் சொன்னது என்ன ஆயிற்று.

செட்டி: நான் உண்மையாகச் சொல்கிறேன். அதைப்பற்றி ஒரு நாள் இல்லை, இரண்டு நாள் இல்லை, எத்தனையோ நாட்கள் சிந்தித்துப் பார்த்தேன். அது எனக்கு நியாயமாகப் படவில்லை.

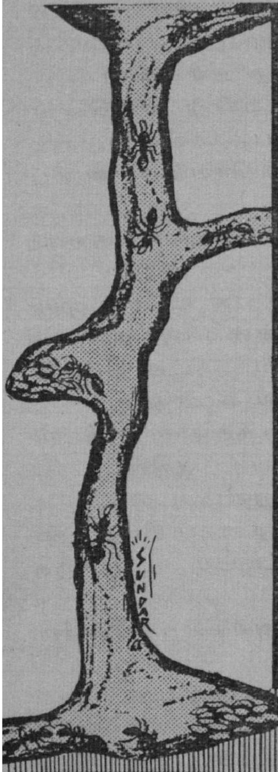
எழிலரசி: நியாயமாகப் படவில்லையா? ஏன்?

செட்டி: பணத்தைக் கொட்டி நகை செய்து உன் மீது போட்டால் அதில் ஒரு லாபமும் இல்லை. அதற்குப் பதிலாக அந்தப் பணத்தை வட்டிக்கு விட்டால் அந்தப் பணம் கொஞ்சம் நாட்களிலே எவ்வளவு வளர்ந்து விடும் தெரியுமா? நகை செய்தால் பணம் வளருமோ? நீயே சொல்லு.

எழிலரசி: செட்டியாரே உங்களை எல்லாம் கடவுள் ஏன் இந்த உலகத்திலே படைத்தானோ தெரியவில்லை. பணம் பணம் என்று அலைகிறீர்கள். நீ பணத்தைக் கட்டிக் கொண்டே இரு. நான் வருகிறேன். [எழிலரசி போகிறாள்.]

செட்டி: எழிலரசி, என்னைக் கைவிட்டுவிடாதே! கைவிட்டு விடாதே!

[அவள் பின்னே ஓடுகிறான்] (தொடரும்)



எறும்பு வீடு

திரு. எஸ். இலக்ஷ்மிகாந்தன், எம்.எஸ்சி.

முகவுரை :

''எறும்பைக் கண்டு மதி படைத்தவனாக இரு'' என்பது சாலமன் உரை. எப்பொழுதுமே அவைகள் உழைத்த வண்ணம் காணப்படுகின்றன. உணவுப் பொருட்களைத் தேடித் தேடிச் சேகரித்த வண்ணமாய் இருக்கின்றன. உயர்ந்தவன், தாழ்ந்தவன் என்ற வேறுபாடு இன்றி எல்லா எறும்புகளும் உழைக்கின்றன. எந்தவொரு தனிப்பட்ட எறும்பிற்கும் தனி உடமைப்பொருள் இல்லை. எறும்புக் கூட்டிலுள்ள எல்லாப் பொருட்களுக்கும் எல்லோரும் உடைமையாளிகள். வழிகாட்டியோ, கண்காணிப்பாளனோ, ஆட்சியாளரோ இன்றி எறும்புகள் தமது வேலைகளைத் தாமாகவே செய்கின்றன. கட்டிடக் கலை, எறும்பின் தனிச் சிறப்பாகும். எறும்பின் கட்டிடக் கலையின் சிறப்பை இக் கட்டுரையின் வழிக் காண்போம்.

கூடுகள் பலவிதம் :

குழவிகளும் தேனீக்களும் ஒரே வகையான கூடுகளையே எப்பொழுதும் அமைத்துக்கொள்கின்றன. ஆனால் ஒவ்வொரு வகையைச் சேர்ந்த எறும்புகளும் சூழ்நிலைக்கும் நிலத் தன்மைக்கும் ஏற்றவாறு சுமார் 30 வகைக் கூடுகளை அமைத்துக்கொள்கின்றன. பலவகை எறும்புகள் காகிதம், மரத்துண்டு இவைகளாலும் கூடுகளைக் கட்டுகின்றன. எறும்பின் இல்லங்களுக்கு ஒரு வாயிலோ அல்லது பல வாயில்களோ உண்டு. கூட்டின் பருமன் எறும்பின் பருமனைச் சார்ந்தது அன்று; கூட்டத்திலுள்ள எறும்பின் எண்ணிக்கையைச் சார்ந்தது. அமேசான் காடுகளில் வாழும் ஒருவகை எறும்பு ஓர் அங்குலத்தில் பத்தில் ஒரு பாகம் நீளம் கொண்டது. ஆனால் காகிதத்தால் அமைக்கப்பட்ட இதன் கூடோ பல அடி நீளமும் 2' அகலமும் கொண்டது. அதே பகுதியில் $1\frac{1}{2}''$ நீளம் கொண்ட மற்றொரு எறும்போ 6'' நீளம் கொண்ட கூட்டையே அமைக்கின்றது. பல வேளைகளில் எறும்புகள் தமது விருப்பு வெறுப்பிற்கேற்பக் கூட்டின் அமைப்பை மாற்றிக்கொள்கின்றன.

காலைக் கதிர் நோக்கி...

காடுகளில் வாழும் எறும்புகள் மண்ணில் வீடுகளைக் கட்டுகின்றன. சிலவகை எறும்புகள் பல அடி ஆழத்திற்கு மண்ணைத் தோண்டி இருக்கைகளை அமைக்

கின்றன. தோண்டி எடுக்கப்பட்ட மண் என்ன ஆயிற்று என்பது ஒரு விந்தையாக உள்ளது. சவுக்கு மரக் காடுகளில் உள்ள எறும்புகள் காட்டிற்கு வெளியே ஊசிபோன்ற சவுக்கு இலைகளால் மேடுகளை அமைக்கின்றன. இம் மேடுகளைக் காய்ந்த இலைகளாலும் மரக் கிளைகளாலும் கட்டுவதுண்டு. இவ் வெறும்புகளைச் சிறைப் பிடித்துக் கண்ணாடி மணிகளைப் பரப்பினால் அவைகள் கண்ணாடி மணிகளைக் கொண்டும் மேடுகளை அமைக்கின்றன. இம் மேடுகள் சில தருணங்களில் 7' அல்லது 8' வரை உயரம் கொண்டவை. குறுக்களவு விட்டம் 35 அடி வரை உண்டு. மலைகளில் வாழும் ஒருவகை எறும்புகள் (Yellow ants) மலை மேடுகளின் உச்சியைத் தென்கிழக்கு நோக்கி காலைக் கதிரவனின் கதிர்கள் விழும்படி அமைத்துக்கொள்கின்றன. மூடுபனியால் திசை தவறிய மலையேறிகள் தங்களுக்குத் திசை காட்டும் கருவியாக இவ் வெறும்புக் கூடுகளைப் பயன்படுத்திக்கொள்கின்றனர். இம் மேடுகள் மெதுவாக இருந்தால் அவற்றில் எறும்புகள் வாழ்கின்றன. கட்டியாக இருந்தால் அவற்றில் எறும்புகள் வாழ்வதில்லை. எறும்புகள் காலி செய்த கூடுகளில் எலிகள் வாழ்வதும் உண்டு. கூடுகளின் உள்ளே உள்ள மண், எறும்புகள் வாழ்வதால் அமிலத் தன்மை கொள்கின்றது. இவ் வமிலத் தன்மை மண்ணிற்கு ஆக்கத்தையோ அழிவையோ தரக் கூடும். மண் ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கும் வேதியியல் நிபுணர்களுக்கும் இவ் வெறும்புகள் பல பாடுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

பட்டுக் கூடு :

ஒருவகை எறும்புகள் (Formicinae) தமது கூடுகளைப் பட்டு இழைகளால் நெய்கின்றன. இத்தகைய நெசவுக்குத் தனிமையான பகுதிகளைக்கொண்டுள்ளன. கேப்டன் குக்குடன் ஜோசப் க்ரீன் என்பவர் உலகம் சுற்றும் முயற்சியில் சேர்ந்தார். ஆஸ்திரேலியாக் கண்டத்தில் 1770-ஆம் ஆண்டு மே 23-ஆம் நாள் இறங்கிய அவர் தமது குறிப்பேட்டில் கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிட்டுள்ளார். ''கடற்கரையோரத்தில் மா மரங்கள் அடர்ந்து வளர்ந்திருந்தன. அம் மரக் கிளைகளில் எறும்புக் கூடுகள் தொங்கிக்கொண்டிருந்தன. மனிதனுடைய மூடிய கையின் பருமனிலிருந்து தலைப் பருமன்வரை அக் கூடுகள் இருந்தன. இவ் வெறும்புகள் இலைகளை மடித்து வெள்ளைக் காகிதம் போன்ற ஒருவகைப் பொருளால் ஒட்டுகின்றன. இலைகளை ஒட்டுவதற்காக மடிக்க வேண்டிய பணியில் பல்லாயிரக் கணக்கான எறும்புகள் ஈடுபட்டுள்ளன.'' இக் குறிப்பில் கூறப்பட்டுள்ள காகிதம்போன்ற பொருள் பட்டு நூலே ஆகும். வாயிலிருந்து உண்டாக்கும் பட்டு இழைகளை, வாயில் கௌவியுள்ள கூட்டுப் புழுக்களைப் பாவுகளாகக் கொண்டு சுருட்டுகின்றன. இவ் விழைகளைக்கொண்டு இலைகளைப் பிணைக்கின்றன. இலைகளைப் பிணைப்பதற்கு முன் ஓர் எறும்பு ஓர் இலையின் நுனியைக் கௌவிக் கொள்கின்றது. மற்றொன்று முதல் எறும்பின் இடுப்பைக் கௌவிக் கொள்கின்றது. இவ்வாறு எறும்புகள் ஒரு சங்கிலி போல் சேர்ந்துகொண்டு பிணைப்பதற்கு வேண்டிய இலையை மடிக்

கின்றன. இவ்வாறு பல எறும்புச் ''சங்கிலி''கள் உண்டு. ஏனைய எறும்புகள் மடித்த இலைகளைத் தைப்பதுபோல் பட்டு இழைகளால் பிணைக்கின்றன. இப் பிணைப்பு உறுதி பெற்ற பின் கௌவிய எறும்புகள் இலையை விட்டுவிடுகின்றன. இந்தியா சிலோன், ஆப்பிரிக்காக் காடுகளில் வாழும் எறும்புகள் பட்டுக் கூட்டைக் கட்டுகின்றன. தென் அமெரிக்காவில் உள்ள ஒருவகை எறும்பு (Componotus) 8'', 4'', 5'' பக்கங்கள் கொண்ட முக்கோண வடிவக் கூட்டைக் கட்டுகின்றன. இக் கூட்டிற்குள் பல அறைகள் ஒன்றிற்குள் ஒன்று அமைந்துள்ளன. இவ் வறையின் சுவர்களும் பட்டால் ஆனவை.

பலவகைக் கூடுகள் :

மடகாஸ்கர் பகுதியில் வாழும் ஒருவகை எறும்பு (Crematogaster schencki) கட்டிய காகிதக் கூடு மனிதனையும் கொள்ளும் பருமனுடையது. பெரும்பாலும் காகிதக் கூடுகள் மரக் கிளைகளிலிருந்து தொங்கவிடப்படுகின்றன. இக் காகிதக் கூடுகளை ஆக்கும் திறம் எறும்பின் ஒருவகைச் சுரப்பியின் (Mandibular gland) வளர்ச்சியைப் பொறுத்தது. இச் சுரப்பி பிணைப்பதற்கு வேண்டிய கோந்துபோன்ற ஒரு பொருளைச் சுரக்கின்றது. ஒருவகை எறும்புகள் (Army ants) நிலத்திற்குள் நடந்த வண்ணமே கூடுகளை அமைத்துக்கொள்கின்றன. பிரேசில் நாட்டுக் காடுகளில் மரத்தில் மண்ணால் எறும்புகள் கட்டிய கூடுகளில் தாவரங்களின் விதைகள் விழுந்து முளைத்துத் தொங்கு தோட்டம்போல் காட்சியளிக்கின்றன. மரங்களில் கூடு கட்டும் எறும்புகள் அடிக்கடி தமது கூட்டின் கூரைகளைப் புதுப்பிக்கின்றன. இக் கூரைகள் மழைத் தண்ணீர் நுழையாதவாறு அமைந்துள்ளன. விதைகளுக்குள் வாழும் எறும்புகள் பொதுவாக 100 அல்லது 200க்கு மேற்படாத சிறு கூட்டங்களே. ஆனால் விதைகளைச் சுற்றியுள்ள கனிப்பகுதி நார்கள் நிறைந்ததாகவும் துளைக்கக்கூடியதாகவும் அமைந்திருக்க வேண்டும். எத்துணைப் பெரிய வலுவான மரமும் எறும்பினின்றும் தன்னைப் பாதுகாத்துக்கொள்ள இயலாது. தூண்களும், ரீப்பர்களும் குடையப்பட்டுக் கட்டிடங்கள் சில தருணங்களில் நாசமடைகின்றன. விருந்தாளி எறும்புகளும், திருட்டு எறும்புகளும் பிற எறும்பின் கூடுகளில் வாழ்கின்றன. வேறு கூட்டினுள் அமைந்த இவற்றின் கூடுகள் மிகக் குறுகிய வாயில்களைக்கொண்டுள்ளன. திருட்டு எறும்புகள் மற்ற எறும்புகள் இல்லாதபொழுது தமது இருக்கைகளிலிருந்து வெளிவந்து உணவுப் பொருட்களைத் திருடிக் கொண்டு ஓடி ஒளிந்துகொண்டு விடுகின்றன. திருட்டு எறும்புக் கூடுகளில் நூறாயிரக் கணக்கான எறும்புகள் உண்டு.

முடிவுரை :

எறும்பு வீடுகள் எலி வளைகளைப் போன்று தரைகளுக்குள்ளும், அடித்தளங்களுக்குள்ளும், சுவர் இடைவெளிக்கிடையேயும் உள்ளன. மித வெப்பமான இடங்களை எறும்புகள் பெரிதும் விரும்புகின்றன. சூழ்நிலைக் கேற்ப அவைகள் கட்டிடக் கலையை எவ்வாறு மாற்றுகின்றன என்பது காணத்தக்க காட்சி.

நீர்வளப் பொறியியல்

திரு. அ. வீரப்பன்.

1. தோற்றுவாய் :

இன்றிருக்கும் குறைந்த வளங்களைப் பயன்படுத்தி மிகச் சிறந்த நிறைந்த நலங்களைப் பெறுவதே இன்றைய அறிவியலின் அடிப்படை. பண்பாடு வளர்கிறது; மலர்கிறது. வரலாறு பிறக்கிறது; சிறக்கிறது. எனினும் அன்றுதொட்டு இன்றுவரை மனிதன் முயன்று நடந்துவரும் அரிய பாதையில் அவனுடைய ஆறறிவுத்திறனும், எதிர்கால நல்வாழ்விற்கெனத் திட்டமிடும் வன்மையும் வளர்ந்து வாழ்க்கைக் கற்களாக விளங்குகின்றன.

நீர், மனிதனின் அடிப்படையான இன்றியமையாத் தேவைகளுள் ஒன்று. நீர்வள இருப்பாவது நீரின் இயல்பு, அளவு, இடம், சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை இவற்றிற் கேற்பப் பெரிதும் மாறும். உலகின் சில பகுதிகளில் இன்று கிடைக்கும் நீர், தேவைக்குப் போதுமானதாக இல்லை. நாளும் பெருகிவரும் மக்கள் தொகை, தொழிற் துறை ஆக்க வேலைகள் காரணமாக நீரின் தேவை அதிகரித்து உலகிலுள்ள ஒவ்வொரு பகுதியின் எதிர்கால வளமும் முன்னேற்றமும் அங்குள்ள நீரின் அளவைப் பொறுத்தே அமையுமென உறுதியாக உரைக்கலாம். எனவே, பொறியியல் வல்லுநர்கள் புதுப் புது வழிகளில் நீரைப்பெற, கிடைக்கும் நீரின் அளவை மிகுதிப்படுத்த, நீரை மிகச் சிறந்த நலங்கள் கிடைக்கும் வகையில் பயன் படுத்த, நீரின் இயல்புகளை உயர்த்திக் கூட்ட, பயனற்ற முறையில் வீணாகும் நீரைத் தடுத்துப் பயன் பல பெற, இன்னும் இவை போன்ற அறிவியலாக்க முறைகளில் முனைந்துள்ளனர். கடல் நீரைக் குடிநீராக்குவதும், கழிவு நீரைத் தூய்மைப்படுத்திப் பயன் படுத்துவதும் இத் துறையில் இன்று ஏற்பட்டிருக்கும் மாபெரும் முன்னேற்றங்களே!

நலம் பல நல்கும் நீர்வளப் பொறியியல் திட்டங்களை ஆய்ந்து அவற்றை நடைமுறையில் செயல்படுத்தும் முறைகளை இயக்குவதற்குப் பள்ளத்தாக்குப்

பகுதியில் பொழியும் மழையளவு (Rain fall), மழைப் பொழிவால் ஓடிவரும் 'செம்புது வெள்ளம்' (Run-off), இவற்றின் ஒழுகலாறு (behaviour) முதலியவைகளைப் பற்றிய தெளிவான அறிவு மிகத் தேவையாம். ஒரு குறிப்பிட்ட பள்ளத்தாக்குப் பகுதியில் பொழியும் மழையளவு, பள்ளத்தாக்கின் இருப்பிடம், சுற்றுப்புறச்சூழ்நிலை, வெப்பதட்பநிலை, முதலியவற்றைப்பொறுத்து ஆண்டு தோறும் மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. எனவே மழைப்பொழிவு செம்புதுவெள்ளம் இவற்றின் பரவல் முறை (distribution) முதலியவகைளைப் பற்றிய பண்பியல்புகளைப் (Characteristics) புள்ளியியல் அடிப்படையில் ஆய்ந்தறிய வியலும். இவ்வாய்வு நீர்வளப் புள்ளி விவரங்களை அறியவும், அவற்றின் ஒழுகலாற்றை உணரவும் உதவுவதுடன் எதிர்காலத்தில் பொழியவிருக்கும் மழையளவு, புதுவெள்ளம் இவற்றின் மதிப்பீட்டைத் தொகுப்பு நீர்வள இயலின் (Synthetic Hydrology) வாயிலாக அறியவும் பயன்படுகிறது.

வளர்ந்துவரும் அறிவியலின் பயனால் திட்டமிடுதல், இயக்குதல், நிறைவேற்றுதல் முதலியவற்றில் இன்றிருக்கும் நுணுக்கங்களை மேலும் பயனுள்ளதாக்கியுயர்த்த, நாடோறும் புதுப்புது வழி வகைகள் மேற்கொள்ளப் பட்டு வருகின்றன. ஊக அளவை முறைகள் (Methods of Probability), வரிசைக்கொள்கை (Queing Theory) திட்ட நுணுக்க முறைகள் விளையாட்டுத் தத்துவம் (Theory of Games) முதலியன அவற்றுள் சிலவாகும். இன்றைய ஆய்வுமுறை நீர்வள விவரங்களைப் புள்ளியியலடிப்படையில் ஆய்தல், மாண்ட் கார்லோ (Monte-Corlo) முறைகளைப் பின்பற்றித் தொகுப்பு நீர்வளங்கள் இயங்கும் முறைகளையறிதல், இவற்றில் திட்ட நுணுக்க முறைகளைப் பயன்படுத்தல் முதலியவற்றை ஆய்கிறது.

2. நீர்வளத் திட்டமிடுதல்:

கடந்த கால விவரங்களிலிருந்து வருங்காலத்தில் தேவைப்படும் நீரின் அளவு, நீர்வள இருப்புக்கள் (ஊற்றுக்கள்) முதலியவற்றை மதிப்பீடு செய்தல், ஒருங்கிணைப்புப் பள்ளத்தாக்குத் தொகுதிகள், சீரான நீர் பகிர்ந்தளிப்பு முறைகள் திட்ட இயக்க முறைகள் முதலியவற்றைக் குறைந்த வளங்களிலிருந்து நிறைந்த பயன் பெறும் வண்ணம் ஆய்ந்து அளவிடுதல் முதலியன நீர்வளத் திட்டமிடுவதில் இடம் பெறும். பன்னோக்கு அடிப்படையிலமைந்த நீர்வளத் திட்டம் ஒன்று கீழ்க் குறிப்பிட்டுள்ளபடி தலையாயவற்றைப் பெற்றிருக்கும். [1] நீர் பகிர்ந்தளிப்பு [2] வெள்ளக் கட்டுப்பாடு [3] நீர்ப்பாசனம் [4] நீர்ப் போக்குவரவு [5] நீர் மின்னுற்றல் [6] வடிகால் அமைப்பு [7] பொழுதுபோக்கு அமைப்பு [8] உப்புத்தன்மைக் கட்டுப்பாடு.

எல்லாவகைக் கட்டுப்பாடுகட்குட்பட்டு மிகுதியான பயன்கள் கிடைக்கும் வண்ணம் முறையான தொகுதியளவுகளும் வெளியிடு பயன்களும் இணைந்ததே மிகச்சிறந்த தொகுதி முறை ஆய் வளவீடு (Optimum-System Design) ஆகும். கட்டுப்பாடுகள், நிதி நிலைமை, சட்ட

அமைப்புக்கள், உரிமை அளவு, சமுதாய நிலைமை, அரசியல் நிலைமை முதலியவற்றுள் ஒன்ருகவோ, பலவாகவோ இது அமையலாம். பெறும் பயன்கள் நேரடியானவையாக இருக்கலாம்; அல்லது மறைமுகமானவையாக அமையலாம். எனவே, மிகச் சிறந்த ஆய் வளவீடு மேற்குறிப்பிட்ட கட்டுப்பாடுகட் குட்பட்டும், அவை தொடர்பான பண்பியல்புகளைத் தன்னகத்தே உள்ளடக்கியும் இருக்கவேண்டும் என்பது தெளிவு. நீர்வள விவரங்கள், பயன்- கொள்ளளவு (Benefit Vs Capacity), கொள்ளளவு செலவு (Capacity Vs Cost) இவற்றின் ஒழுகலாறு, இவற்றிடையே யுள்ள தொடர் பண்பியல்புகள் முதலியன பற்றிய இன்றைய தெளிந்த அறிவின்றி மிகச் சிறந்த இணை ஆய் வளவீட்டினைச் செய்தலரிது.

தேவையின் போக்கும், ஆற்று நீர் ஓட்ட மாறுதல்களும் பொதுவாக ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையன அல்ல. எனவேதான் நீர்த் தேக்கங்களைக் கட்டிக் கண்ணறைகள் வாயிலாகத் தேவைக்கேற்ப நீரளவு ஒழுங்கு படுத்தப்படுகிறது. ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நீர்த் தேக்கங்களின் மிகச் சிறந்த கொள்ளளவு, அவற்றைக் கட்டுவதற்கும், இயக்குவதற்கும் உரிய சிறந்த கொள்கை முறை முதலியவற்றை வரையறுப்பதே அடுத்துள்ள சிக்கல். நீர்த் தேக்கங்களின் கொள்ளளவு, அமைவிடம், இயக்கமுறை முதலியவற்றைப் பொறுத்தே நீரிலிருந்து பெறும் பயன்கள் அமைகின்றன. ரிப்பிள் என்பாரின் பொருண்மை விளக்கப்படம் (Rippl's mass diagram) சிற்சில மாற்றங்களுடன் இன்றும் இத் துறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பொருண்மை வரைபடம் (Mass curve) பல ஆண்டுகளில் நிகழ்ந்த திரள் நீரோட்ட அளவுகளைக் (Cumulative flow) கொண்டு வரையப்பட்டுள்ளது. இவ்வரை படம், மிக்க பயன் உடையது.

ரிப்பிள் முறை போன்ற வரைபட முறைகள் பெரும்பாலும் வரலாற்று விவரங்களையே அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளன. வரலாற்று விவரங்கள் அனைத்தும் பெரும்பான்மை அளவுகளிலிருந்து தெரிவு செய்யப்பட்ட சில கூறுகளே; காலம் செல்லச் செல்ல மாறக்கூடியன. இம் முறையில் புள்ளியியல் நிகழ்வு முறையான மாறும் ஆற்று நீர் கவனிக்கப்படுவதில்லை. இக் குறைபாடு ஹேசன் (Hasen) என்பாரின் ஊக அளவுக் கொள்கை மதிப்பீட்டால் ஓரளவு நீக்கப்படுகிறது. எனவே, ஹேசன் அவர்களின் பணி ரிப்பிள் பொருண்மை விளக்க வரைபட முறையில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றமே வரலாற்று விவரங்களைச் சீராக அமைந்த பரவல்களின் அமைப்பை விளக்கும் மாதிரிகளாகக்கொண்டு, வரலாற்றுத் தொடரியல்பை ஒதுக்கி, ஆய்வளவீட்டுத் திட்டத்தினை நிறைவு செய்யும் வண்ணம் ஒவ்வோர் ஆண்டிற்கும் தேவைப்படும் நீர் இருப்பளவினைக் கண்டுபிடிக்க ஹேசன் பொருண்மைப் படத்தினை வரைந்தமைத்தார். தேவைப்படும் இருப்பளவுகள், வரும் செம்புது வெள்ளத்திேைடு கணித முறைத் தொடர்புடையவை. வரும் செம்புது

வெள்ளத்தின் அளவு மாறுஞல அதற்கேற்ப இருப்பளவும்மாறும். எனவே, வரும் செம்புது வெள்ளத்தின் பரவலால் உருவாகும். இருப்பளவு அலேவுப் பரவலிலிருந்து (Frequency distribution) தெரிவு செய்யப்பட்ட மாதிரியாகும். இம் மாதிரியிலிருந்தே தேவையான இருப்பளவு அலேவுப் பரவல் (Storage frequency distribution) கணக்கிடப்படுகிறது.

ஹேசனின் ஆய்வுமுறை கீழ்க் கண்ட குறைபாடுகளேக் கொண்டிருந்தது.

1. பற்ருக் குறையின் செறிவு எப்பொழுது ஏற்படுமென்று தெரியாது.
2. பற்ருக் குறை, பயனற்ற நீரளவு முதலியவற்றைக் குறைக்கும் இயக்க முறைக் கட்டுப்பாடுகள் வரையறுக்கப்படவில்லே.
3. திட்டங்களின் காலம், இருப்பிடப் பரப்பு, கொள்ளளவு முதலிய பலவற்றிற்கும் உரிய இயக்க முறை அமைப்புக் கேற்ற செலவு நிலேமைகளே யறிய முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டவில்லே.
4. பற்ருக்குறை அலேவு கண்ட மதிப்பீட்டாளரின் மீதுள்ள (நம்பிக்கை) சார்பளவு தெளிவாகத் தெரியவில்லே. மேலும் மக்கட் தொகைப் பெருக்கமும் கணக்கில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படவில்லே.
5. மிகச் சிக்கலான சோதனேப் பகுதியில் புள்ளிவிவர அடிப்படையில் பிழைகள் பல நேரலாம். அப்பிழைகளேத் தவிர்க்கும் முறைகள் முறையாக குறிப்பிடப் படவில்லே.
6. ஓடிவரும் செம்புது வெள்ளத்தின் சீரற்ற இயல்பு (Randomness) அல்லது தொடர் வரிசை இணேப்பு மேற்குறிப்பிட்ட ஆய்வளவீட்டு முடிவுகளேக் கட்டுப்படுத்துவதில்லே.

சந்தாதாரர்கள் கவனிக்க

கலேக்கதிர் சந்தாதாரர்கள் சந்தாவைப் புதுப்பித்துத் தொகை அனுப்பும் போதும், முகவரி மாற்றம் தெரிவிக்கும் போதும், சந்தா பற்றிக் கடிதங்கள் எழுதும்போதும் கட்டாயம் சந்தா எண்ணேக் குறிப்பிட்டு எழுத வேண்டுகிறோம். தங்கள் சந்தா எண், இதழ் சுற்றிவரும் மேலட்டையில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். சந்தா எண் குறிப்பிட்டுத் தாங்கள் எழுதும்போது உடனுக்குடன் தங்கள் கடிதங்களேக் கவனித்து ஆவன செய்ய எங்களுக்கு எளிதாக இருக்கும்.

மேலாளர்,
கலேக்கதிர்.

இக் குறைபாடுகளே நீக்க நீர்வளப் பொறியியற் திட்டங்களில் தொகுப்பு நீர்வளவியல், நிகழ்வு நுணுக்கங்கள், வரிசைக் கொள்கை, விளேயாட்டுக் கொள்கை போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய புது முறைகள் மேற்கொள்ளப் படுகின்றன. வரலாற்று விவரங்களிலிருந்து எடுத்த நீர்வளப்புள்ளி விவரத் தொடர் வரிசையினே மேலும் தெரிவு செய்து வரலாற்று விவரங்களேப் போல நீர்வளப் புள்ளி விவரங்கட்குப் புள்ளியியற் பண்புகளே ஏற்படுத்துவதே நீர் தொகுப்பு வளவியல். தொகுப்பு நீர் வளவியலின் தேவையும் நலன்களும் பின்னர் விளக்கமாக ஆராயப் படும்.

(தொடரும்)

இரசாயனப் பிரிவில் முன்னணியில் இருக்கும் இன்றியமையாத உயரிய கரைப்பான்களில் (Solvents) பென்சினும் ஒன்று. இரசாயன ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் மட்டுமன்றிப் பல துறைகளிலும், பல வகைகளிலும் இது பயன்பட்டு வருவது யாவரும் அறிந்ததே.

சாதாரண எண்ணெயின் அடர்த்தியைக்காட்டிலும் பென்சினின் அடர்த்தி மிகக் குறைவாத்லாலும், இது குறைந்த கொதி நிலையைக் (Boiling point) கொண்டதாலும், விரைவில் ஆவியாகிவிடுதலாலும் தட்டெழுத்து இயந்திரத்தைச் சுத்தம் செய்வதற்கு இதையே உபயோகப்படுத்துவதை நாம் கண்கூடாகக் காண்கிறோம்.

திரவ நிலையில் இருக்கும் இந்தப் பென்சின், பல திடப் பொருள்களைக் கரைப்பதும், பல திரவங்களில் கரைந்து விடுவதுமல்லாமல், பொதுவாக இரசாயன ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் பல இரசாயனக் கிரியைகளுக்கும் (Reactions), மாற்றங்களுக்கும் பயன்பட்டுவருகிறது. மேலும் இரசாயனக் கலவைகளில் படிகமாக்குதல் (Crystallisation) போன்ற சுத்தம் செய்யும் முறையிலும் வடித்துப் பகுத்தல் (Fractional distillation) போன்ற, ஒரு கரைசலிலிருந்து மற்றதைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையிலும் கரைப்பான் இணைகளில் (Solvent pairs) சீரான அங்கம் வகிக்கிறது.

பென்சின் நிறமற்றது. சுத்தமான நீரைப்போன்ற நிறமுடையது. நீரில் கலவாதது. 30°C யில், அதாவது சாதாரண வெப்ப நிலையில் நீரின் அடர்த்தி 1 என்றால், பென்சினின் அடர்த்தி 0.88 என்பதை அறியும்பொழுது, இது நீரைவிட இலேசானது என்பதை உணர்கிறோம். நீரும், பென்சினும் சேரும்பொழுது அடர்த்தியின் காரணமாக நீர் கீழ்ப்பாகத்திலும், பென்சின் மேல் பாகத்திலும் தனித்தனியே பிரிந்து நிற்பதைக் காணலாம். ஆல்கஹால் (Alcohol) என்னும் கரைப்பான் எளிதில் தீப் பிடிக்கும் தன்மையில் இரண்டு பங்கானல், பென்சின் மேலும் இரண்டு மடங்காக நான்கு பங்காகத் திகழுகிறது.

உருவமற்ற இந்தப் பென்சின் எந்தப் பாத்திரத்தில் ஊற்றி வைக்கப்படுகிறதோ, அதன்

நிறத்தையும் உருவத்தையும் கொள்கிறது. இது ஒருவிதமான கார மணமுடையது.

பூமியிலிருந்து கிடைக்கும் குரூடாயிலிலிருந்து (Crude oil) பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய் முதலியவைகளை அவற்றின் கொதி நிலையை மையமாக வைத்துப் பிரித்தெடுக்கும் முறையைப் பின்பற்றியே 5.5°C உருகுநிலையையும் 80.1°C கொதிநிலையையும் கொண்ட இந்தப் பென்சினும் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.

பூமியிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படும் கருமையான கட்டிப் பொருளான நிலக்கரியை வெப்பப் படுத்தி, உருக்கிக் கொதிக்க வைக்கிறார்கள். இதன் ஆவியைச் சேகரித்துக் குளிரவைக்கும் பொழுது தார் கிடைக்கிறது. தாரை மீண்டும் கொதிக்க வைத்து வடித்துப் பகுத்தல் முறையில் பென்சின் தயாரிக்கப் படுகிறது. 170°C வரை வெப்பப்படுத்தி அதனால் வரும் ஆவியைக் குளிரவைத்து இலேசான திரவமென்று ஒதுக்கப்படுகிறது. அடுத்ததாக 170°C முதல் 230°C வரை வெப்பப் படுத்தி அதனால் வரும் ஆவியைக் குளிரவைத்து நடுத்தரத் திரவம் என்று பிரிக்கப்படுகிறது. பின்பு 230°C முதல் 270°C வரை வெப்பப்படுத்திப் பிரித்தது, கனமான திரவமென்று நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. 270°C க்கு மேலே உள்ளதில் ஆன்த்ரசின் ஆயில் (Anthracene oil) தயாரித்தது போகக், கழிவுப் பொருளாகத் (Residue) தங்கும் பிட்ச் (Pitch) ஆனது பாதை செப்பனிடும் தாராகப் பயன் படுகிறது.

இம்முறையில் முதல் பிரிவாக 170°C வரை வெப்பப்படுத்திச் சேகரித்த இலேசான திரவத்தை மீண்டும் காய்ச்சி 80°C முதல் 82°C வரை கிடைக்கும் ஆவியைக் குளிரவைத்துப் பென்சின் தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த இலேசான திரவத்திலிருந்தே டொலிவினும் (Toluene—B. P. 110.6°C) பிரிக்கப்படுகிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

இன்றும்கூட இந்த முறையிலேயே 95 சதவீதம் பென்சின் தயாரிக்கப்படுகிறது. ரப்பர் தயாரிப்புக்கு உதவும் ஸ்டைரினும் (Styrene), பிளாஸ்டிக் தயாரிக்க உதவும் பினுலும் (Phenol) தயாரிப்பதில், பென்சினுக்கு இருக்கும் மகத்தான வரவேற்பைப் புள்ளி விவரங்கள் தெள்ளத் தெளிய விளக்குகின்றன. 1935-லிருந்து 1949 வரை பதினைந்தே ஆண்டுகளுக்குள் பென்சின் தயாரிப்பு 240 இலட்சம் காலனிலிருந்து 1,330 இலட்சம் காலனாக உயர்ந்திருப்பதிலிருந்து பென்சினுக்கு இரசாயனச் சந்தையில் எத்தகைய மகத்தான கிராக்கி உள்ளது என்பதை நாம் நன்றாக உணரலாம்.

அவசர காலத் தயாரிப்பை முன்னிட்டுப் பென்சின் தயாரிக்க வேறு பல முறைகளும் கையாளப்பட்டன. சில பெட்ரோலியங்களைக் (Petroleum) காய்ச்சி, ஆவியைக் குளிரவைத்தும் பென்சின் தயாரிக்கப்பட்டது. பெட்ரோலியம் ஹைட்ரோகார்பனை (Petroleum Hydrocarbon) ஸைக்லோஹெக்ஸேனாக (Cyclohexane) மாற்றிப், பின்னர் அதை இரசாயன முறைப்படி பென்சினாக மாற்றலாம். இந்த முறையானது 1949-ம் ஆண்டிலிருந்துதான் நடைமுறைக்

குக் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறாக 1951 ஆரம்பத்திலிருந்து தாரிலிருந்து 83.5 சதவீதமும், பெட்ரோலியத்திலிருந்து 4.7 சதவீதமும், மற்ற முறைகளில் 11.8 சதவீதமும் பென்சின் தயாரிக்கப்பட்டு வந்தது.

1825-ஆம் ஆண்டில் லண்டனில் மைக்கேல் பாரடேஎன்னும் விஞ்ஞானி ஆராய்ச்சி செய்து கொண்டிருந்தபொழுது பென்சினைக் கண்டுபிடித்தார். 27 வயதுடைய ஹாப்மென் (Hofmann) என்பவர், 1845-ம் ஆண்டு, நிலக்கரித் தாரிலிருந்து 'வடித்துப் பகுத்தல்' முறையில் பென்சின் தயாரிக்க முடியும் என்ற அரிய உண்மையை உலகுக்கு உணர்த்தினார்.

இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்டு இரசாயன ஆராய்ச்சிக் கூடத்திற்கு அனுப்பப்படும் பென்சினனது சில சமயங்களில் சிறிது ஆல்கஹாலும், தையோபினும் (Thiophene) கலந்து சுத்த மற்றதாகவே உள்ளது. இந்தச் சுத்தமற்ற பென்சின் சில ஆராய்ச்சிகளுக்கு உபயோகப்படுவதில்லை. ஆல்கஹாலையும், தையோபினையும் பிரித்தெடுத்து நீக்கிய பின்னரே இது சுத்தமாகிறது; உபயோகிக்க ஏதுவாகிறது.

பொதுவாக ஒரு திரவம் 760mm. பாதரச அழுத்தத்திற்கு உட்பட்டிருக்கும் பொழுதுதான் அதன் கொதிநிலை நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. அதன் அடிப்படையில் 760mm அழுத்தத்தில் பென்சினனது 80.1°C யில் கொதிக்கிறது. ஆனால் கொதிகலத்தில் இருக்கும் காற்றை வெளியேற்றினால், கொதிகலத்தில் அழுத்தம் குறையும். அப்பொழுது குறைந்த வெப்பநிலையிலேயே அந்தத் திரவம் கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. அதாவது, 584mm அழுத்தம் இருக்கும்பொழுது, பென்சினனது 71.2°C யிலேயே கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. 760 mm அழுத்தத்தில் 100°C யில் கொதிக்கும் தண்ணீர் 584mm அழுத்தத்தில் 92.8°C யிலேயே கொதிப்பதைக் காணலாம். பாதரச அழுத்தம் 400, 100, 10, 1—என்று குறையக் குறையக் கொதிநிலையும் குறைந்துவிடுவதை நாம் காணலாம்.

பென்சினுடன் வேறு கரைப்பான்கள் கலந்துவிட்டாலும் கலவையின் கொதிநிலை மாறுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, 67.6 பாகம் பென்சினுடன் 78.1°C யில் கொதிக்கும் ஆல்கஹால் 32.4 பாகம் கலந்தால், இந்தக் கலவையானது 68.2°C யிலேயே கொதிக்க ஆரம்பித்துவிடுகிறது. அதே சமயத்தில் 74.1 பங்கு பென்சினுடன் 18.5 பங்கு ஆல்கஹாலும் 7.4 பங்கு நீரும் சேரும்பொழுது கலவை 64.9°C யிலேயே கொதிக்க ஆரம்பித்துவிடுகிறது.

ஒரு கரைசல் குறைந்த வெப்பநிலையில் கொதிக்க, கரைசலில் கலவாத நீரின் ஆவியைக் குடுவையினுள் (Flask) செலுத்துவதுண்டு. அவ்வாறு செய்யும்பொழுது கொதிகலத்தில் நீராவி அழுத்தம் ஏற்படுவதால் குறைந்த வெப்பநிலையில் கரைசல் கொதிப்பதை நாம் காணலாம்.

பொதுவாக ஏதாவதொரு திரவம் பென்சினுடன் சரிபாதி அளவில்கலந்துவிட்டால், ஆராய்ச்சிக்

கூடத்தில் அதைப் பிரித்தெடுக்கும் முறை மிகச்சுவையானது.

அதிக வேறுபாடுள்ள, கொதிநிலைகளைக்கொண்ட இரண்டு கரைப்பான்கள் கலந்திருந்தால், அதாவது, பென்சினுடன் டொலிவின் (Boiling Point 110.6°C) கலந்துவிட்டால் அதனதன் கொதிநிலையை மையமாகக் கொண்டே, கொதிக்கவைத்து, நான்கைந்து பிரிவுகளாகப் பிரித்தெடுத்து 'வடித்துப் பகுத்தல்' முறைப்படி கலந்துவிட்ட இரண்டு கரைப்பான்களையும் சுத்தமாகப் பிரித்துவிடலாம். ஆனால் ஆல்கஹாலும் (B. P. 78.1°C), பென்சினும் (B.P.80°C) கலந்து விட்டால், இவைகள் ஏறத்தாழ நெருங்கிய கொதிநிலையைக் கொண்டவைகளாதலால், கொதிநிலையை மையமாக வைத்துப் பிரித்தெடுக்கும்பொழுது அவ்வளவு சுத்தமாயிரா. இதற்கென்றே இருக்கும் ஒருவகை முறை (Extraction) இத்தருணத்தில் கைகொடுத்துதவுகிறது.

தாங்கியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பிரித்தெடுக்கும் புனலில் (Separating funnel) கரைசலை ஊற்றி அத்துடன் சிறிதளவு வாலை வடிநீரையும் (Distilled water) கலந்து நன்ருகக் குலுக்க வேண்டும். அவ்வாறு குலுக்கும்பொழுது உள்ளே அதிகமாக ஏற்படும் அழுத்தத்தைச் சரிக்கட்ட அடிக்கடி பிரிபுனலின் நுனிப்பாகம் மேல்நோக்கி இருக்குமாறு சற்றுச் சாய்வாகப் பிடித்துக் கொண்டு கீழிருக்கும் அடைப்பானை மெதுவாகத் திறந்து மூட வேண்டும். அப்பொழுது பெரியதோர் ஏப்பம் விட்டாற்போன்ற ஒலி, விசையுடன் வெளிக்கிளம்பிக் காற்றின் வெளி, உள் அழுத்தங்கள் சமமாகிவிடுகின்றன. பிரிபுனலைத் தாங்கியில் பொருத்திவிட்டு, அதை நாம் கவனிப்போமானல் ஒன்ருகக் கலந்துவிட்டிருந்த கரைசலானது, உள்ளே இருபிரிவுகளாக மேலும் கீழுமாகப் பிரிந்து தளதளத்துக் கொண்டிருப்பதைக் கண்டு நாம் வியப்போம். கலந்துவிட்டிருந்த கரைசலில் வாலை வடிநீரை ஊற்றிக் குலுக்கும்பொழுது ஆல்கஹாலானது நீரில் கரைந்து ஒன்றறக் கலந்து விடுகிறது. ஆனல் பென்சினும் நீரும் ஒற்றுமை இல்லாதவை; ஒன்று சேராதவை. அதன் இரசாயன, ஒன்றுகலக்காத பிடிவாதக் குணம் இங்குப் பிரித்தெடுக்க உதவுகிறது. அதனல் பென்சின் ஒரு பகுதியாகவும், ஆல்கஹால் நீரில் கலந்த மற்ருெரு பகுதியாகவும் பிரிந்து நிற்கின்றன. நீரின் அடர்த்தி 1 ஆக இருப்பதாலும் பென்சின் அடர்த்தி அதைவிடக் குறைவாக 0.88 ஆக இருப்பதாலும் நீர் கலந்த ஆல்கஹால் கீழ்ப் பாகத்திலும், பென்சின் மேல் பாகத்திலும் இருக்கின்றன. மேல் மூடியைத் திறந்துவிட்டுக் கீழிருக்கும் அடைப்பானைத் திறந்து, கீழே ஒரு முகவையை வைத்து நீரைமட்டும் வெளியேற்றிவிடப் பென்சின் மாத்திரம் இப்பொழுது பிரிபுனலில் தனித்திருக்கும். இவ்வாறு மூன்று நான்கு முறைகள் செய்யும்பொழுது பென்சினில் மீந்திருக்கும் ஆல்கஹால் முற்றிலும் வெளியேறிவிடுகிறது. ஆகநமக்கு, பென்சின் மாத்திரம் கிடைத்துவிட்டாலும் முக்கியமாக ஒன்று இங்குக் கடைப்பிடிக்க வேண்டியதிருக்கிறது. அதாவது, பிரித்தெடுக்க உபயோகிக்கும் திரவ

மானது, கலந்துவிட்ட கரைசலில், பிரித்தெடுக்க வேண்டிய முதல் திரவத்தில் மாத்திரம் கலவாததாகவும், மற்றதில் கலந்துவிடக்கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

இம் முறையைப் பின்பற்றியே, அடர் கந்தக அமிலத்தை ஊற்றிக் குலுக்கிப் பென்சினில் கலந்திருக்கும் தையோபினையும் பிரித்தெடுக்கிறார்கள். கந்தக அமிலத்துடன் பென்சினும் தையோபினும் இரசாயனக் கிரியை புரியும் தன்மையுடையன. இருந்த போதிலும் தையோபினுடன் கந்தக அமிலமானது பென்சினை விட வெகு துரிதமாகச் சேர்க்கை புரிந்து, பென்சினிடமிருந்து கருஞ்சிவப்பு அமிலமாகப் பிரிந்துவிடுகிறது. இதை வெளியேற்றி விடுகிறார்கள். இவ்வாறு நாலைந்து முறைகள் குலுக்கி, தையோபின் கலந்த அமிலமானது, ஓரளவு தன் சுய நிறத்தை அடையும் சமயத்தில், அந்த அமிலத்தை வெளியேற்றிக், காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் சுத்தப்படுத்தி, சோடியம் உலோகத்தைக் கம்பிபோல் அடித்துப் பென்சினுக்குள் செலுத்துகிறார்கள். பிறகு பென்சினை வடிகட்டி எடுத்துக்கொள்ள, தையோபின் கலப்பில்லாத சுத்தமான பென்சின் கிடைக்கிறது.

கண்ணாடிப் புட்டிகளில் வைத்திருக்கும் பென்சின் சிற்சில சமயங்களில் சாதாரண தட்ப வெப்பத்திலேயே சற்று ஆவியாகிப் புட்டியினுள் அழுத்தம் மிகுந்து, மூடிவைத்திருக்கும் கார்க்கையே வெளியே தள்ளிவிடுவதும் உண்டு.

பென்சின், ரப்பரை அரித்துக் கரைக்குமாதலாலும், பென்சினில் ரப்பர் அடைப்பான்கள் ஊறிப் பெருத்து விடுவதாலும், இந்தப் புட்டிகளை மூடக் கண்ணாடி அடைப்பான்கள் அல்லது மர அடைப்பான்களையே உபயோகிக்கிறார்கள்.

ஆராய்ச்சிக் கூடங்களில் பல வகையான பென்சின் கூட்டுப் பொருள்கள் தயாரிப்பதில் பென்சின் பெருமளவில் பயன்படுகிறது. சிற்சில சமயங்களில், சோதனையின் முடிவில், குடுவையில் தங்கும் தார்போன்ற பொருளைக் கரைப்பதற்கும் பென்சின் உதவியாக உள்ளது. கொழுப்புப் பொருட்கள் (Fats), மெழுகு போன்ற பொருட்கள் (Resinious Matter) ரப்பர் முதலியவைகளைக் கரைப்பதற்கு ஓர் அரிய கரைப்பானாகவும் கார்களில் அடிக்கடி ஏற்படும் அடைசலை நீக்கும் அடைப்பு நீக்கியாகவும் (Anti Knock) இது உதவிவருகிறது.

மேலும் ரப்பர் தயாரிக்க உதவும் ஸ்டைரினும், பிளாஸ்டிக் தயாரிக்க உதவும் பினாலும் வெடி மருந்துகளும், சாயங்கள் தயாரிக்க இன்றியமையாத அனிலினும் (Aniline), நைலான் மற்றும் அழுக்கு நீக்கிப் பொருட்களும் (Detergents) தயாரிக்கப்படுவதற்குப் பென்சின் பெரிதும் தேவையாகிறது.

நமது நாட்டில் பம்பாயிலும், கல்கத்தாவிலும், சென்னையிலும் மற்றும் பல பகுதிகளிலும் பென்சின் அதிகமாகத் தயாரிக்கப்படுகிறது. ●

நூல் அரங்கு

கண்ணடிச் சிற்பங்கள் :

தமிழாக்கம்: திரு. டி. என். சுகி சுப்பிரமணியம்; வெளியிட்டவர்: ஜோதி நிலையம், சென்னை-18. பக்கம்: 329 விலை: ரூ. 5

டென்னெஸி வில்லியம்ஸ், யுஜின் ஓ'நீல் ஆகிய இருவரும் அமெரிக்காவின் தலைசிறந்த நாடக ஆசிரியர்கள் ஆவர். இவர்களுடைய நாடகங்கள் உலகப் புகழ் பெற்றவை. இவர்களுடைய நாடகங்களில் சில இந்நூலில் இடம்பெற்றுள்ளன.

இந்நூலிலுள்ள 'கண்ணடிச் சிற்பங்கள்' என்னும் நாடகம் டென்னெஸி வில்லியம்ஸ் என்பவரால் எழுதப்பெற்றது. இது ஒரு முழு நீள நாடகம். தாய், மகள், மகன், விருந்தினன் ஆகிய நான்கு பாத்திரங்களே இந் நாடகத்திற்குரியவர்.

மகள் ஒரு கால் ஊனமுள்ளவள். எனவே, அவள் தனிமையிலே வாழ்கிறுள். பொழுதுபோக்கிற்காக அவள் கண்ணடிக் கலைப்பொருள்களைச் சேகரித்து வைத்து மகிழ்ச்சி கொள்கிறுள். தாய் அவளுக்குத் திருமணம் செய்துவைக்க விரும்புகிறுள். தன் வீட்டுக்கு விருந்தினர்களை அழைத்து வரும்படி தன் மகனை வற்புறுத்துகிறுள். மகன் தன்னேடு பண்டகசாலையில் வேலைபார்க்கும் ஒரு தோழனை விருந்தினனுக வீட்டிற்கு அழைத்து வருகிறுன். தோழன் மகளுக்கு அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறுன். தோழன் மகளிடம் அன்பு செலுத்துகிறுன். ஆனல் முடிவில் அவன் இதற்கு முன்பே மற்றொருத்தியைக் காதலிக்கும் உண்மையை வெளிப்படுத்தி, விடை பெறுகிறுன்.

இக் கதையை அடிப்படையாகக்கொண்டு இந் நாடகம் எழுதப்பெற்றுள்ளது. இதன் ஒவ்வொரு பாத்திரத்தின் குண இயல்பும் மிக அழகாகச் சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இந் நூலிலுள்ள ஏனைய ஏழு நாடகங்கள் யுஜின் ஓ'நீல் எழுதியவை. அவைகளாவன: 'கரேபியன் கடல் நிலா', 'கிழக்கு நோக்கிப் பயணம்', 'வீடு நெடுந்தூரம்', 'போர் எல்லைக்குள்ளே', 'திமிங்கல வேட்டை', 'சிலுவைக் குறியிட்ட இடத்தில்', 'தூக்குக் கயிறு' என்பனவாம். இவ்வேழும் ஓரங்க நாடகங்களாகும். இவைகள் கப்பலில் பணியாற்றுபவர் வாழும் வாழ்க்கையை மிகவும் சுவைபட விளக்குகின்றன.

இந் நாடகங்களைத் திரு. டி. என். சுகி சுப்பிரமணியம் அவர்கள் சுவை குன்றுமல் எளிய தமிழில் மொழிபெயர்த்துள்ளார். இது தமிழ் நாடக இலக்கியத்திற்கு அவர் செய்துள்ள சிறந்த தொண்டாகும்.

பாரதியும் ஷெல்லியும் :

ஆசிரியர்: ரகுநாதன்; வெளியிட்டவர்: நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட்., 6, நல்லதம்பிச் செட்டித் தெரு, சென்னை-2. பக்கங்கள்: 296 விலை: ரூ. 4-50

ஷெல்லி வாழ்க்கையும், பாரதி வாழ்க்கையும் பலவகையிலும் ஒற்றுமையுடையவை. இருவரும்

இருவேறு புரட்சிகளின் விளைவாக உருவானவர்கள். ஷெல்லி 1789-ஆம் ஆண்டு நிகழ்ந்த பிரெஞ்சுப் புரட்சியினுல் உருவானவர். பாரதியார் 1905-ஆம் ஆண்டு நிகழ்ந்த இரஷ்யப் புரட்சியினுல் உருவானவர் எனலாம். ஷெல்லி செல்வக் குடும்பத்தில் பிறந்தவர். ஆயினும், அவர் வாழ்நாள் முழுவதும் செல்வக் குடும்பத்தினின்றும் விலகி வறுமையில் வாழ்ந்தவராவார். பாரதியும் வறுமைச் சூழலிலே வாழ்ந்தவர் என்பதை நாம் அறிவோம்.

இருவ்ரும் பெரும்பாலும் ஒரே வகையான கருத்துடையவர்கள். பாரதியார் ஷெல்லியைத் தம் குருவாகவே கொண்டார் எனலாம். அவர், தம் பெயரை 'ஷெல்லிதாசன்' என்று கூறிக் கொண்டதிலிருந்து இது விளங்கும். எனவே, ஷெல்லியின் பாடல்கள் பாரதியாரை மிகவும் கவர்ந்தன. ''சுதந்திரம், சமத்துவம், சகோதரத்துவம்''—இம் முழக்கங்கள் பிரெஞ்சுப் புரட்சியினுல் விளைந்தவை. ஷெல்லி இவற்றை அடிப்படையாகக்கொண்டு பல பாடல்கள் ஆக்கியுள்ளார். பாரதியும் இவ்வாறே முப்பெரும் முழக்கங்களை உயிர்நாடியாகக்கொண்டு அரசியல் கருத்தமைந்த பாடல்களை அமைத்துள்ளார். ஷெல்லி மன்னராட்சியை அறவே வெறுத்தவராவர். பாரதி சிவாஜி, அக்பர் முதலிய நல்ல மன்னர்களைப் பற்றிப் பாடினும் பிற்காலத்தில் உதயமாகும் புதிய பாரத சமுதாயத்தில் பாரதியார் மன்னர்களுக்கு இடந்தர விரும்பவில்லை என்பது அவருடைய பாடல்களிலிருந்து தெரிகிறது. ஷெல்லி மனிதர்களை அடிமை கொள்ளும் சமயக் குருக்களை மிகவும் கண்டித்துள்ளார். பாரதி சமயப் பகைவரல்லர். சமயத்தையும் சமயக் குருக்களையும் அவர் ஆதரித்தாலும், சமயத்தின் பேராலும், கடவுளின் பேராலும், நடைபெறும் கொடுமையையும், ஏற்றத் தாழ்வுகளையும், சுரண்டல்களையும், சூழ்ச்சிகளையும் அவர் வன்மையாகக் கண்டித்தார்.

''சூத்திரனுக் கொரு நீதி—தண்டச்
சோறுண்ணும் பார்ப்புக்கு
வேறொரு நீதி
சாத்திரம் சொல்லிடு மாயின்—அது
சாத்திரம் அன்று; சதி என்று
கண்டோம்''

என்று பாரதியார் பாடுவதைக் காணலாம்.

இவ்வாறு இவ்விருபெரும் கவிஞர்களின் பல திறப்பட்ட பாடல்களில் காணும் ஒத்த கருத்துக்களை மிகத் தெளிவாகவும், விளக்கமாகவும் இந் நூல் எடுத்துக்கூறுகிறது. இந்நூலின் வாயிலாக நாம் பாரதியார் பாடல்களின் சிறப்பை உணர்வதோடு ஷெல்லியின் கவிதைச் சிறப்புக்களையும் நன்கு உணர்கிறோம்.

வரப் பெற்றோம்

திருவாசகம் — நீத்தல் விண்ணப்பம்
பக்கம்: 204 விலை: ரூ. 5—00
திருவாசகம் — திருச்சதகம்
பக்கம்: 476 விலை: ரூ. 10—00

இவ்விரு நூல்களும் மு. கதிரேசஞ் செட்டியார் இயற்றிய கதிர்மணி விளக்கம் என்னும் பேருரை. வெளியிடுவோர்: அன்னை நிலையம், 61 D, உஸ்மான் ரோடு, சென்னை-17.

கமத் தொழில் விளக்கம்:

அறுபதாண்டு நிறைவுச் சிறப்பிதழ்.
பக்கம்: 308 விலை:
ஆசிரியர்: க. சநீ. பத்மநாதன்; வெளியிடுவோர்: கமத் தொழில் பகுதி, இலங்கை.

கலைக்கதிர் வெளியீடுகள்

1. பிராங்க்கு லாய்டு ரைட்	ரூ. 3–00	10. கொக்கோரோ	ரூ. 1–00
2. நம் உணர்ச்சி உறுப்புக்கள்	ரூ. 2–75	11. ஆற்றலோ ஆற்றல்	ரூ. 3–50
3. உயிரோட்டம்	ரூ. 2–75	12. மண்ணிலும் விண்ணிலும்	ரூ. 2–50
4. காற்றுப் பெருங் கடல்	ரூ. 2–50	13. நாமும் விஞ்ஞானிகளாவோம்	ரூ. 11–25
5. சக்கரங்கள் சுழல்வதேன்	ரூ. 3–00	14. எலெக்ட்ரான்	ரூ. 4–25
6. வான் வெளி	ரூ. 2–00	15. செயல்படும் உலகம்	ரூ. 3–45
7. கானல் வரி	ரூ. 6–25	16. உதிரிப் பூ	ரூ. 1–00
8. சமணத்தமிழ் இலக்கிய வரலாறு	ரூ. 3–00	17. பூவும் கனியும்	ரூ. 0–70
9. குலசேகரர்	ரூ. 3–00	18. அமெரிக்காவில் கல்வி	ரூ. 4–00

கலைக்கதிர், கோயமுத்தூர்-18.

செய்திகள்

டோக்கியோ, ஜூலை—6.

இவ் வாண்டு இறுதியில் தற்போதைய பி.எல்—480 ஒப்பந்தத்திற்குப் பதிலாக புதுத்திட்டம் ஒன்று கொண்டுவரப்படும் என்று இங்கு நடைபெற்ற யு. எஸ். – ஜப்பான் மந்திரிகள் குழுக் கூட்டத்தில் அமெரிக்க வெளிநாட்டு அமைச்சர் கூறினர். இத்திட்டத்திற்கு ''சுதந்திர உணவுத் திட்டம்'' என்று பெயரிடப்படும். இதன் கீழ் வளர்ச்சி பெறும் நாடுகள் உற்பத்திப் பெருக்கில் தன்னிறைவு அடைய உதவி அளிக்கப் பெறும்.

பஸதேனு (கலிபோர்னியா), ஜூலை—14.

சூரியனின் விளிம்பில் காணப்படும் ''கொரோனு'' என்ற வாயுமண்டலத்தைச் சந்திரனிலிருந்தவாறு புகைப்படம் எடுத்துப் பூமிக்கு அனுப்பிக் கொண்டிருந்த ''சர்வேயர்'' விண்வெளிக் கூடு, படம் அனுப்புவதைத் திடீரென நிறுத்தி விட்டது. சர்வேயரில் உள்ள மின்சாரப் பேட்டரி செயலற்றுப் போய்விட்டதா அல்லது படம் அனுப்ப முடியாத அளவுக்கு அதன் மின்சார ஆற்றல் குறைந்து விட்டதா என்பது யு. எஸ் நிபுணர்களுக்குத் தெளிவாக வில்லை.

புது டில்லி, ஜூலை—19.

இம் மாதம் நாட்டின் பல்வேறு இடங்களில் விவசாயிகள் முன்னிலையில் நாற்றுப் பிடுங்கி நடும் இயந்திரத்தை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்று விளக்கிக் காட்டப்படும். 50 பேர் செய்யும் வேலையை இக்கருவியைக் கொண்டு 2 ஆட்கள் செய்து முடிக்கலாம். 8 மணி நேரத்தில் $2\frac{1}{2}$ ஏக்கரில் இக் கருவியைக் கொண்டு நாற்றுப் பிடுங்கி நடலாம்.

மாஸ்கோ, ஜூலை—20.

ஆளில்லாத விஞ்ஞான செயற்கைத் துணைக்கோளை விண் வெளியில் ஏவும் தொடர்ச்சியில் இரஷ்யா இன்று ''காஸ்மாஸ் 125'' என்ற துணைக் கோளை விண் வெளியில் ஏவியது. துணைக் கோளின் எல்லா உறுப்புக்களும் நன்கு இயங்குகின்றன என்று கூறப்படுகிறது.

THE PIONEER TEXTILES,

RANGASWAMI NAGAR, VEDAPATTI.

WORKS:
VEDAPATTI
Phone: 4155

OFFICE:
PEELAMEDU
Grams: "FARMTEX" COIMBATORE
Phone : 4144

*

SPINDLES: 12,312

*

Manufacturers of:

Nf. 52 & Nf. 68 Cotton Yarn.

A LEADING HOUSE IN THE LINE IN SOUTH INDIA

Telegrams: "RANGAVILAS" Telephones: { 2536 / 2537

Sri Ranga Vilas
Ginning, Spinning & Weaving Mills Limited

(Incorporated in 1922)

PEELAMEDU P. O., :: COIMBATORE-4.

*

Spinners of Superior kinds of:

HANK YARN from Nf. 2 to Nf. 84 (2^s to 100^s) Counts

and

CONE YARN from Nf. 17 to Nf. 68 (20^s to 80^s) Counts

*

Managing Agents:

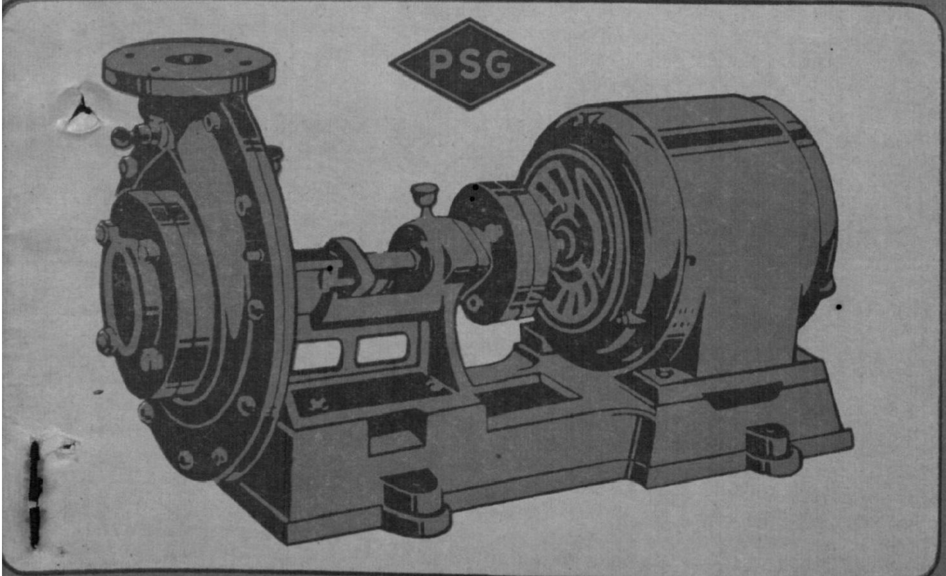
P. S. G. & SONS

விவசாயிகள் PSG பம்புகளையே தேர்ந்தெடுக்கின்றனர்...

முக்கிய காரணம் PSG பம்புகள் நம்பகமானவை; சிக்கனத்திற்குப் பெயர் பெற்றவை.

நாடு முழுவதும் பிரசித்தமான இப்பம்புகள் 40 வருடங்களுக்கு மேலான ஆராய்ச்சியின் விளைவு; வளர்ச்சியின் பிரதிபலிப்பு. இவைகள் சிறந்த டெக்னீஷியன்களால் நவீன இயந்திரங்களின் உதவியுடன் உயர்தரப் பொருள்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன.

விவசாயிகள் மற்றும் தொழிலதிபர்கள், நீடித்த, திறமையான உழைப்பிற்கு PSG பம்புகளையே நாடுகின்றனர்.



தரக்கட்டுப்பாடுகளைக் கடைப்பிடித்து தயாரிப்பவர்கள்:

PSG
இண்டஸ்ட்ரியல் இன்ஸ்டிட்யூட்

கோயமுத்தூர்-4 தென் இந்தியா

EP-PSG-5

Regd. No. M. 5306 KALAIKATHIR August 1966
(Registered as a Newspaper in Ceylon)

Printed at Kalaikathir Achchagam, Avanashi Road, Coimbatore-18.